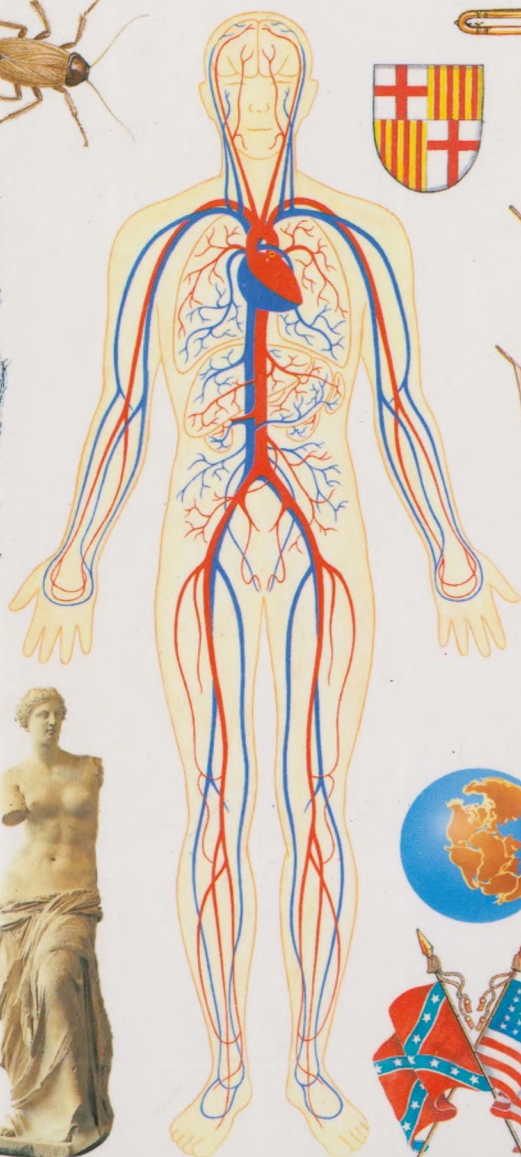




Moksleivių **ENCIKLOPEDIJA**



Moksleivių
ENCIKLOPEDIJA

John Farndon

IVADAS

Moksleivių enciklopedija – tai vadovas po žinių pasaulį. Patraukliai apipavidalinta knyga kviečia skaitytoją susipažinti su daugybe įdomių faktų apie žmones, idėjas, istorinius įvykius ir gyvąją gamtą.

Knygos tikslas – pateikti trumpą ir aiškią informaciją, kuri paskatintų domėtis įvairiausiomis temomis. Tekstai parašyti vaikams suprantama kalba, informacija gali padėti greitai rasti atsakymą į kokią nors klausimą arba nagrinėjant kokią nors temą mokykloje ar namie.

Visus knygos tekstus kruopščiai parengė specialistų grupė, atsižvelgdama į bendruosius vaikų lavinimo tikslus.

Moksleivių enciklopedija suskirstyta temomis. Faktai skaitytojui pateikiami plačiame kontekste. Knygos turinys padės jums susigaudyti nagrinėjant pagrindines temas, o išsami rodyklė – greitai rasti atsakymus į tam tikrus klausimus.

Temų išdėstymas gerai apgalvotas. Kad informaciją būtų lengviau suvokti, kiekviena tema suskirstyta į skyrius, kuriuos nesunku surasti. Kiekviename atvarte yra pagrindinis tekstas, aptariantis temą bendrais bruožais. Atskirose lentelėse pateikiama daugiau duomenų. Jos išsyk patraukia skaitytojo dėmesį ir supažindina su

daugybe įdomių dalykų. Retkarčiais skaitytojas aptiks *kursyvu* išspausdintą žodį. Tai reiškia, kad tas žodis (dažniausiai mokslinis terminas) gali būti jam negirdėtas. Žodžio reikšmė paprastai aiškinama tekste, bet kartais gali tekti susirasti jį žodyne.

Šioje enciklopedijoje apstu gražių iliustracijų. Visos iliustracijos parinktos tokios, kurios pateikia tekstui kuo daugiau tekstą papildančios informacijos.

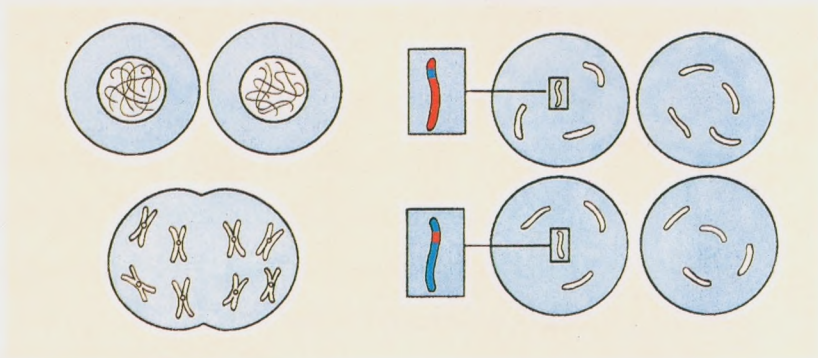
Enciklopedijos gale yra labai naudingas bendros informacijos skyrius, papildantis aprašytas temas. Čia rasite žinių apie įžymius žmones, aukščiausius kalnus ir kitas įdomybes.

Ši puiki enciklopedija atsakys į daugelį jus dominančių klausimų ir atvers duris į nuostabų pažinimo pasaulį.

TURINYS

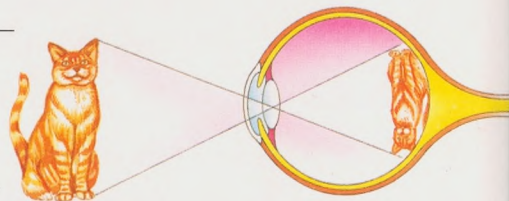
GYVASIS PASAULIS

- 8 GYVA LĄSTELĖ
- 9 GYVYBĖS PLANAS
- 10 LĄSTELIŲ DAUGINIMASIS
- 11 PAVELDIMUMAS
- 12 MIKROSKOPINĖ GYVYBĖ



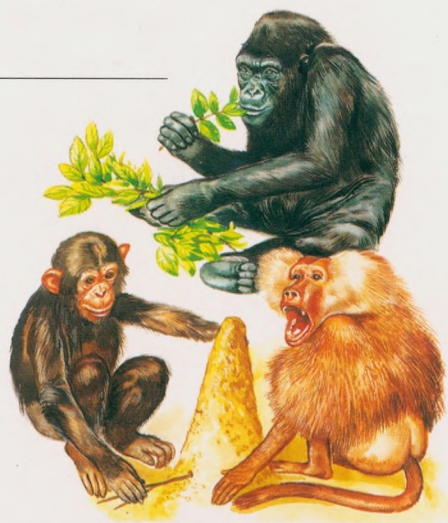
ŽMOGAUS KŪNAS

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| 14 KVPĖPĀVIMAS IR VALGYMAS | 18 SMĖGENYS IR NĒRVĀI |
| 16 JUDĒJIMAS IR JUTIMĀI | 20 AUGIMAS IR NĒŠTUMAS |



STUBURINIAI GYVŪNAI

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 22 GYVŪNAI | 36 ROPLIAI |
| 24 ŽINDUOLIAI | 38 VARLIAGYVIAI |
| 26 MAŽI IR DIDELI ŽINDUOLIAI | 40 ŽUVYS |
| 28 ŽINDUOLIAI PAPLITĘ VISUR | 44 ŽEMĖS ŪKIO GYVULIAI |
| 30 ŽINDUOLIAI IR MAISTAS | 46 NAMINIAI GYVŪNAI |
| 32 PAUKŠČIAI | |



BESTUBURIAI GYVŪNAI

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 48 VABZDŽIAI | 52 VORAI, SKORPIONAI, |
| 50 DIENINIAI IR NAKTINIAI | KIRMĖLĖS IR SRAIGĖS |
| DRUGIAI | 54 JŪRŲ GYVŪNAI |



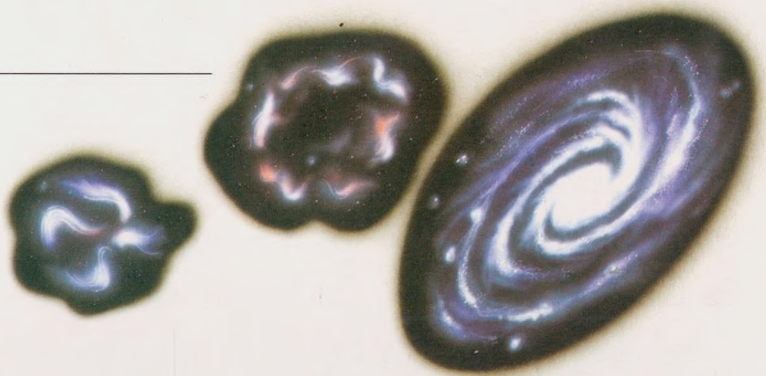
AUGALAI

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 56 AUGALAI | 66 GRYBAI |
| 58 SĖKLOS IR VAISIAI | 67 DUMBLIAI |
| 60 SODO IR LAUKO GĖLĖS | 68 MAISTINIAI AUGALAI |
| 62 MEDŽIAI | 70 VAISTAŽOLĖS IR |
| 65 SAMANOS IR PAPAČIAI | PRIESKONIAI |



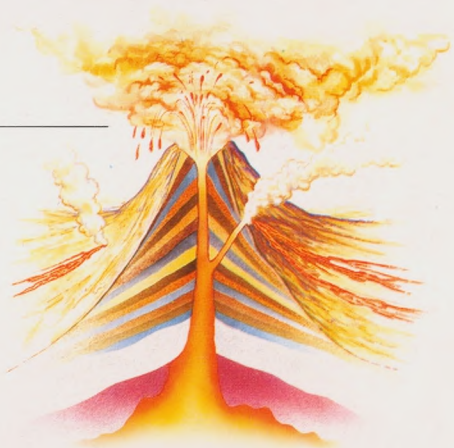
KOSMOSAS

- 72 ASTRONOMIJA
- 74 KOSMOSO TYRIMAS
- 76 ŽVAIGŽDĖS
- 78 KAIP ATsirADO VISATA
- 80 SAULĖS SISTEMA



ŽEMĖ

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 82 ŽEMĖS PLANETA | 92 UGNIKALNIAI IR ŽEMĖS |
| 84 LAIKAS | DREBĖJIMAI |
| 86 KLIMATAS | 94 UOLIENOS IR MINERALAI |
| 88 ORAI | 96 KURAS IR ENERGIJA |
| 90 VANDENYNĀI IR ŽEMYNAI | 98 ŽEMĖ PĀVOJUJE |



ŽEMĖS AMŽIAI

- 100 KAIP ATsirADO ŽEMĖ
- 102 FOSILIJOS
- 104 DINOZĀURAI
- 106 DINOZĀURŲ AMŽIUS
- 108 PO DINOZĀURŲ



ŽMONIJOS IŠTAKOS

110	PIRMIEJI ŽMONĖS	118	SENOVĖS GRAIKIJA
112	PRIEŠISTORĖS ŽMONĖS	120	SENOVĖS ROMA
114	PIRMOSIOS CIVILIZACIJOS	122	SENOVĖS KINIJA
116	SENOVĖS EGIPTAS	123	SENOVĖS AMERIKA



ISTORIJA

124	TAMSIEJI AMŽIAI	140	VIKTORIJOS AMŽIUS
126	ISLAMAS	141	KOLONIJINIAI LAIKAI
127	KRYŽIAUS ŽYGLAI	142	NAUJOS VALSTYBĖS
128	NORMANAI	144	I PASAULINIS KARAS
129	RITERIAI	145	RUSIJOS REVOLIUCIJA
130	VIDURAMŽIAI	146	FAŠIZMO PRADŽIA IR II PASAULINIS KARAS
132	RENEŠANSAS IR REFORMACIJA	148	VIDURINIŲ RYTŲ KONFLIKTAS
134	ANGLIJOS PILIETINIS KARAS	149	ŠALTASIS KARAS IR KOMUNIZMAS
136	PRANCŪZIJOS REVOLIUCIJA		
137	PRAMONĖS PERVERSMAS		
138	AMERIKA		



MOKSLAS

150	MATERIJA	158	ENERGIJA IR ŠILUMA
152	ELEKTRA IR MAGNETIZMAS	160	ŠVIESA
154	JĖGA IR JUDĖJIMAS	162	GARSAS
156	VISUOTINĖ TRAUKA	163	VANDUO
157	MECHANIZMAI		



TECHNIKA, IŠRADIMAI IR ATRADIMAI

164	IŠRADIMAI IR ATRADIMAI I	172	LAIVAI
166	IŠRADIMAI IR ATRADIMAI II	174	BRANDUOLINĖ ENERGIJA
168	AUTOMOBILIAI	175	LAZERIAI IR HOLOGRAMOS
169	GELEŽINKELIAI	176	ELEKTRONIKA
170	SKRAIDYMO APARATAI		IR KOMPIUTERIAI
		178	FOTOGRAFIJA
		179	TELEVIZIJA
		180	GARSO ĮRAŠYMAS
		181	RYŠIAI



VISUOMENĖ

182	VALDYMAS	192	KALBOS	198	TEATRAS IR KINAS
184	PREKYBA IR PINIGAI	194	RAŠTAS	200	DAILĖ
186	TURTINGOS IR SKURDŽIOS ŠALYS	196	MEDICINA	202	MUZIKA
188	TEISĖ				
190	RELIGIJA				



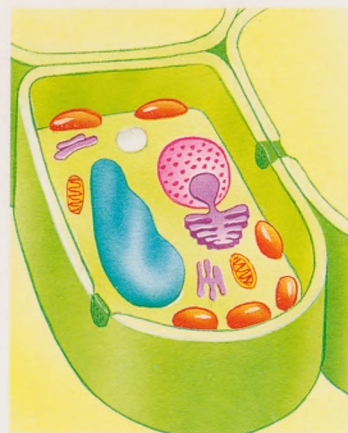
PASAULIO KRAŠTAI

204	BRITŲ SALOS	210	PIETŲ IR RYTŲ EUROPA	222	AFRIKA
206	ŠIAURĖS EUROPA	212	BUVUSIOJI SOVIETŲ SAJUNGA	224	INDIJA
207	VOKIETIJA, AUSTRIJA IR ŠVEICARIJA	214	VIDURINIEJI RYTAI	225	PIETRYČIŲ AZIJA
208	PRANCŪZIJA, BELGIJA, OLANDIJA IR LIUKSEMBURGAS	216	ŠIAURĖS AMERIKA	226	AUSTRALAZIJA IR RAMIOJO VANDENYNŲ PIETŲ SALOS
209	ISPANIJA, PORTUGALIJA IR ITALIJA	218	CENTRINĖ AMERIKA IR KARIBŲ REGIONAS	228	JAPONIJA
		220	PIETŲ AMERIKA	229	KINIJA

ŽINYNAS

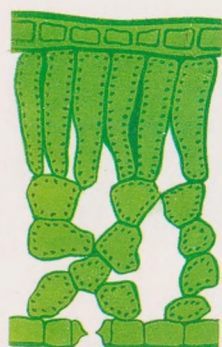
230	FAKTAI IR SKAIČIAI	236	ĮŽYMŪS ŽMONĖS	272	PADĖKA
234	PASAULIO ŽEMĖLAPIS	260	RODYKLĖ		

Augalo ląstelėje yra daug tokių pat organoidų (vidinių struktūrų), kaip ir gyvūno ląstelėje, bet kai kurių ir nėra, pavyzdžiui, lizosomų (žr. žemiau).



AUGALŲ LĄSTELĖS

Augalų ląstelės supa tvirta celiuliozės membrana. Skirtingai nuo gyvūnų ląstelių, augalų ląstelėse yra mažų organoidų, vadinamų chloroplastais. Tai tarsi mažyčiai saulės keitikliai, leidžiantys fotosintezės (psl. 57) metu augalui imti Saulės energiją. Augalų ląstelėse dar yra didelė oro arba vandens pripildyta ertmė, vadinama vakuole.



Lapus sudaro susijungiančių augalų ląstelių eilės. Visas ląstelių gyvavimui būtinas maistas yra pernešamas iš tirpės vandenyje, kuris prasisunkia pro ląstelių sienes.



Gyvūnų ląstelėse yra mažyčių vakuolių ir kur kas daugiau organoidų.

GYVŪNŲ LĄSTELĖS

Gyvūnų ląstelių membrana minkštesnė negu augalų ląstelių. Kaip ir augalų ląstelėse, jose yra daug kanalėlių, vadinamų endoplazminiu tinklu, kuria me gaminamos svarbios medžiagos – fermentai. Skirtingai nuo augalų ląstelių, jos turi lizosomas atliekoms šalinti.

GYVOS LĄSTELĖS

Beveik visi gyvi individai susideda iš mažų, ląstelėmis vadinamų blokelių. Ląstelės tokios mažos, kad matomos tik pro mikroskopą, bet kiekviena iš jų yra gyvas veikiantis chemijos fabrikas ir atlieka tam tikrą vaidmenį augalo arba gyvūno gyvenime.

LĄSTELĖS VIDUS

Gyva ląstelė yra drebutinė dėžutė su citoplazma vadinamų medžiagų mišiniu, primenančiu drebučius. Savo galią ląstelės įgyja susitelkdamos su kitomis ląstelėmis.

Membrana Kiekvieną ląstelę gaubia plona plėvelė, vadinama membrana. Augalų ląstelės turi tvirtą kietą membraną, sudarytą iš medžiagos, vadinamos celiulioze; minkšta gyvūnų ląstelių membrana susideda iš riebalų su įsiterpusiais baltymais. Nors membrana skiria citoplazmą nuo aplinkos, tačiau per ją patenka tam tikros ląstelę maitinančios cheminės medžiagos ir pašalinamos atliekos.

Citoplazmoje vieni junginiai susidaro, kiti skaidosi, įsijungia į kitus, kaupiasi. Ji gaubia sudėtingą,

organoidais vadinamų struktūrų rinkinį. Vienos ląstelės turi vienus organoidus, kitos – kitus, ir kiekvienas iš jų atlieka tam tikrą funkciją. Pavyzdžiui, yra dešrelių pavidalo mitochondrijos (tai ląstelės jėgainė) ir suplotos pūslelės – Goldžio kompleksas, kur „pakuojami“ iš ląstelės išskiriami baltymai ir angliavandeniai.

Branduolys Dauguma augalų ir gyvūnų ląstelių turi vidinę, branduoliu vadinamą dalį, kuri yra ląstelės valdymo centras. Branduolį supa branduolio membrana. Branduolyje yra paveldima medžiaga, kuri lemia būsimo augalo arba gyvūno sandarą (psl. 9). Ląstelės, turinčios branduolio membraną, vadinamos eukariotinėmis. Bakterijos yra prokariotinės: tai reiškia, kad jos neturi branduolio membranos.

KŪNO LĄSTELĖS

Tavo kūnas susideda iš daugybės įvairių rūšių ląstelių: apvalių riebalų ląstelių, į plokšteles panašių odos ląstelių, dėžutės pavidalo kepenų ląstelių ir daugelio kitų. Jos visos užauga iš vienos ląstelės, kuri atsirado susiliejęs tavo tėvo spermos ląstelei su tavo motinos kiaušinėlio ląstele. Ši viena ląstelė turėjo visus tau sukurti reikalingus nurodymus. Dalydamasi daugybę kartų, ji sukūrė milijonus tavo kūno ląstelių.

Taigi, nors ląstelės yra įvairios formos ir atlieka skirtingą darbą, visu jų sandara yra ta pati.

Ląstelės nuolat susidėvi ir jas pakeičia naujos. Vienos gyvuoja mėnesius, kitos – mažiau nei parą. Labai ilgai gyvuoja tik nervų ląstelės, bet žuvusios ląstelės nepakeičiamos.



GYVYBĖS PLANAS

Kiekvienoje gyvoje ląstelėje yra nuostabi molekulė, turinti visus nurodymus, kurių reikia, kad ląstelė dirbtų savo darbą, ir visus nurodymus, kaip pagaminti tikslią viso augalo arba gyvūno kopiją. Ši molekulė vadinama dezoksiribonukleino rūgštimi, arba trumpiau DNR.

GENETINIS KODAS

Visus šiuos nurodymus DNR, kaip ir kompiuteris, turi sutalpintus kode. Mokslininkai apskaičiavo, kad mažytėje kiekvienos ląstelės DNR molekulėje glūdi tiek informacijos, kad jos užtektų 85 000 nedidelių buitinių kompiuterių atminčiai arba tūkstančius knygų turinčiai bibliotekai.

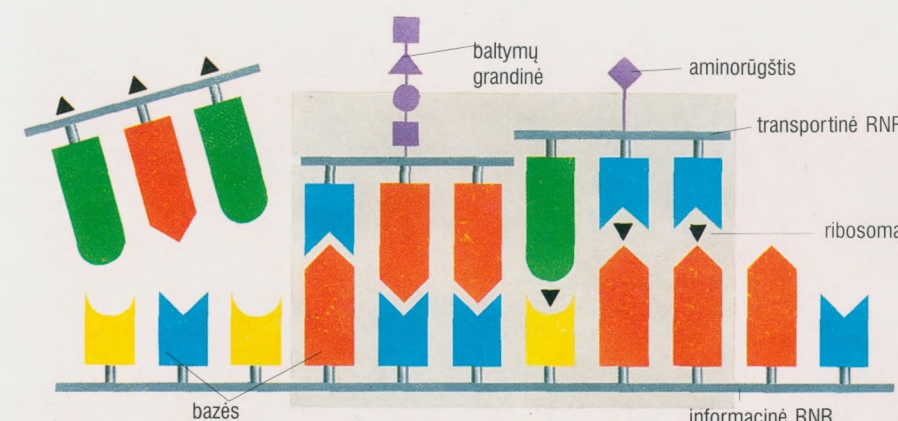
Genai Raktas į DNR kodą yra cheminių bazių (žr. dešinėje) seka išilgai kiekvienos vijos. Šios bazės yra tarsi abėcėlės raidės, o jų seka suskaidyta „sakiniais“ – genais, kurie duoda nurodymus pagaminti tam tikrą baltymą. Baltymai yra pagrindinė visų gyvų ląstelių medžiaga.

Baltymai sudaryti iš cheminių junginių, vadinamų aminorūgštimis, įvairių derinių. Šių amino-

rūgščių yra kiekvienoje ląstelėje, todėl tam, kad būtų pagamintas tam tikras baltymas, DNR turi nurodyti ląstelei, kad ši sudarytų reikalingą aminorūgščių derinį.

Kodonai Bazės išsidėsčiusios grupėmis po tris išilgai kiekvienos DNR vijos. Šios grupės vadinamos kodonais, o trijų bazių seka „parašo“ tam tikros aminorūgšties pavadinimą.

Iš viso yra 64 skirtingi būdai, kuriais keturios bazės gali būti išdėstytos grupėmis po tris, taigi turi būti 64 skirtingi kodonai. Kadangi yra tik 20 aminorūgščių, kai kurie kodonai koduoja tą pačią aminorūgštį. Šie kodonai – tai taškas kiekvieno geno gale, sąlygojantis tam tikro baltymo gamybos pabaigą.



BALTYMŲ GAMYBA

DNR yra per daug vertinga, kad būtų tiesiogiai panaudota kaip matrica. Kai ląstelei prireikia naujo baltymo, ji pasiunčia tam tikrą fermentą į branduolį, kad gautų reikiamos DNR dalies kopiją. Šios kopijos daromos į DNR panašaus cheminio junginio, vadinamo RNR, molekulėse. Kopijos vadinamos

informacinėmis RNR, arba iRNR. Nukeliavusi į citoplazmą, iRNR susijungia su ribosoma – ląstelės organoidu, o kita RNR rūšis – transportinė RNR (tRNR) atneša aminorūgštis. Tada iRNR slenka ribosoma, prisijungdama reikalingas aminorūgštis ir surišdama jas į grandinę, ir taip pagamina baltymą.

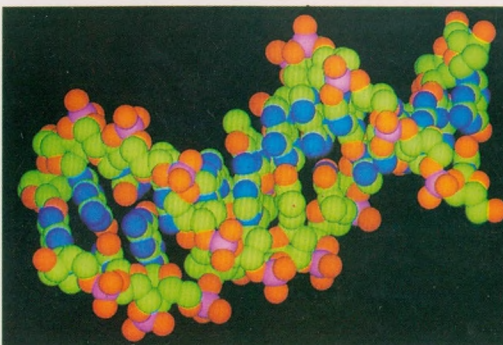


DNR MOLEKULĖ

DNR molekulė yra viena didžiausių žinomų molekulių. Ji sveria 500 milijonų kartų daugiau už angliavandens molekulę. Ji labai plona, bet labai ilga: ištiesinta būtų ilgesnė nei 40 cm.

Ji paprastai būna susisukusi kaip vyta virvė, bet iš tikrųjų susideda iš dviejų plonų vijų, standžiai susisukusių viena su kita ilga vadinamąja dvigubąja spirale. Ji panaši į neįtikėtinai ilgą susuktą virvines kopėčias. Vijos – tai dvi besikaitaliojančių cheminių junginių grupės – angliavandeniai ir fosfatai; kopėčių pakopas sudaro bazėmis vadinami cheminiai junginiai, sujungti vandenilinėmis jungtimis.

Yra keturios DNR bazių rūšys: guaninas, adeninas, citozinas ir timinas. Kiekviena iš šių bazių gali jungtis į porą tik viena su kita: guaninas jungiasi tik su citozinu, o adeninas – tik su timinu. Tai reiškia, kad bazių seka vienoje DNR vijoje yra tikslus kitoje vijoje esančios sekos veidrodinis atvaizdas. Taigi kiekviena iš jų gali būti panaudota kaip matrica antrosios kopijai padaryti.



DNR yra ilga dvigubos spirales pavidalo molekulė, susidedanti iš vandenilio, anglies ir deguonies. Šiame modelyje parodyta tik mažytė dalelė.

LAŠTELIŲ DAUGINIMASIS

Gyvos ląstelės dauginasi skildamos į dvi dalis daug kartų. Taip auga visi augalai ir gyvūnai, taip pakeičiamos senos susidėvėjusios ląstelės.

KOPIJŲ DARYMAS

Ląstelei dalijantis, kiekviena iš naujųjų ląstelių turi būti visiškai tokia pat ir turėti tą pačią informaciją. Taigi prieš dalydamasi pusiau, kiekviena ląstelė replikacija vadinamo proceso metu padaro savo DNR (psl. 9) kopiją, kad paskirstytų ją abiem naujosioms ląstelėms.

Replikuojantis DNR, abi jos vijos pamažu prasiskiria, atidengdamos ant kiekvienos iš jų esančių bazių veidrodinių atvaizdų (psl. 9) seką. Ląstelės branduolyje plūduriuojančios bazės, vadinamosios *laisvosios bazės*, kaipmat prisitvirtina prie kiekvienos atidengtos vijos.

Kiekviena iš keturių laisvųjų bazių susiranda atidengtoje vijoje sau tinkamą porą: guaninas susijungia su citozinu, adeninas – su timinu, ir atvirkščiai. Taip prie kiekvienos atidengtos vijos prisideda jas atitinkanti vija, sukurdamas dvi identiškas pradinės DNR kopijas. Dabar ląstelė pasiruošusi dalytis.

MITOZĖ

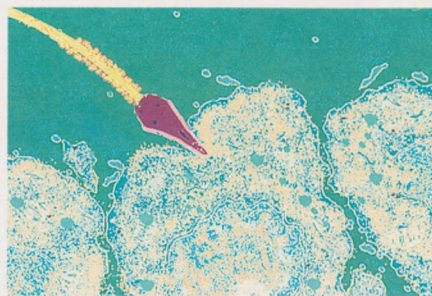
Ląstelėms susidėvėjus, mitozės būdu susidaro naujos ląstelės. Mitozės metu dvi kiekvienos chromosomos dalis – *chromatidės* jungiantys mazgai (žr. dešinėje) atsipalaiduoja, ir iš chromatidžių susidariusios naujos chromosomos nuslenka į priešingus ląstelės galus. Ląstelė pailgėja kaip dešrelė, – jos vidurys pamažu siaurėja, kol ląstelė pasidalija, ir susidaro dvi naujos ląstelės.

MEJOZĖ

Dauguma gyvūnų ir augalų kiekvienoje ląstelėje turi du chromosomų rinkinius, po vieną iš abiejų tėvų. Kad užsimegztų nauja gyvybė, *mejoze* vadinamo dalijimosi ir redukcijos proceso metu turi susidaryti tam tikros *lytinės ląstelės* su viengubu chromosomų rinkiniu. Mejozės produktai (lytinės ląstelės) jungiasi ir sudaro *zigotą* – ląstelę, turinčią dvigubą chromosomų rinkinį.



Chromosomų poros (viršuje) galima įžiūrėti stipriu mikroskopu. Spermatozoidas susijungia su kiaušinėliu (žemiau).



CHROMOSOMOS

Ląstelės branduolyje DNR yra siūlo, lazdelės arba kamuolėlio pavidalo dariniuose, kurie vadinami *chromosomomis*. Jei genai yra genetinio kodo sakiny, tai chromosomos yra visa knyga. Įvairių rūšių organizmai turi skirtingą chromosomų skaičių ląstelėje. Žmogus paprastai turi 46 chromosomas. DNR replikuojantis, dvi kiekvienos chromosomos kopijos susijungia per vidurį, sudarydamos X pavidalo porą.

1 Prieš prasidedant ląstelės dalijimuisi, kiekviena DNR vija yra replikuojama ir susidaro X pavidalo chromosomų porų eilė.

2 Šios poros išsidėsto ląstelės centre.

3 Pusė kiekvienos chromosomos poros nuslenka į priešingus ląstelės galus. Joms judėti padeda achromatinės verpstės siūleliai.

4 Kiekviename ląstelės gale palei chromosomas susidaro branduolys.

5 Galiausiai ląstelė dalijasi pusiau tarp naujųjų branduolių, ir atsiranda dvi naujos ląstelės.

Mitozė (viršuje) – tai toks ląstelių dalijimasis, kurio metu sukuriamos naujos ląstelės, reikalingos individo augimui arba susidėvėjusių ląstelių pakeitimui. Kiekviena nauja ląstelė gauna tokias pat chromosomas, kokias turėjo pradinė ląstelė.

Mejozė (dešinėje) – tai toks ląstelių dalijimasis, kurio metu susidaro lytinės ląstelės, kurios turi pusę normalaus chromosomų skaičiaus ir yra pasiruošusios susijungti su kita lytine ląstele, kad užmegztų naują gyvybę.

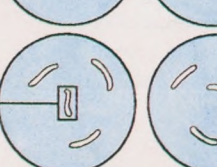
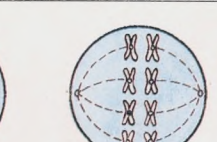
1 Prieš ląstelės dalijimąsi kiekvienos poros chromosomos apsikeičia genais.

2 Chromosomų poros išsidėsto ląstelės viduryje.

3 Ląstelė dalijasi lygiai taip, kaip ir mitozės metu. Susidaro dvi ląstelės su normaliu chromosomų skaičiumi.

4 Chromosomų poros išsidėsto kiekvienos ląstelės viduryje; tada ilgi achromatinės verpstės siūlai nutempia jas į ląstelės galus.

Kiekviena lytinių ląstelių chromosoma turi iš abiejų tėvų gautus genus.



5 Kiekviena chromosomų poros pusė nuslenka į priešingus ląstelės galus. Tada šios dvi ląstelės dalijasi ir susidaro keturios lytinės ląstelės, kurių kiekviena turi pusę normalaus chromosomų skaičiaus.

PAVELDIMUMAS

Pagal genetinį kodą paveldima informacija perduodama taip tiksliai, kad beveik kiekvienas augalas arba gyvūnas yra labai panašus ne tik į savo tėvus, bet net ir į savo senelius. Šis šeimyninis panašumas vadinamas paveldimumu.

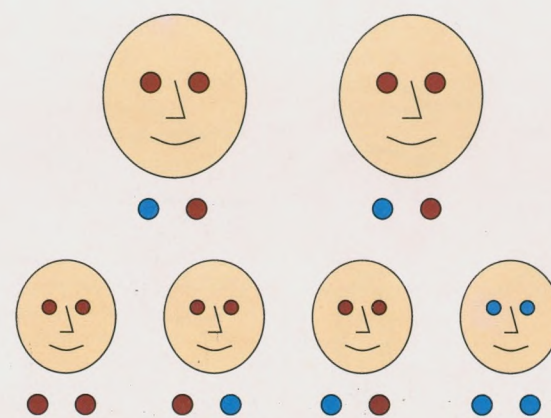
GYVYBĖS KOPIJA

Nuostabiausia tai, kad genetinis kodas ne tik stulbinančiu tikslumu perduoda šeimos požymius, bet ir nežymiai juos keičia, todėl nėra visiškai vienodų dviejų augalų arba gyvūnų. Tai svarbu todėl, kad būtent šie nepastebimi skirtumai leidžia rūšiai kisti ir vystytis (psl. 101).

Berniukas ar mergaitė? Tai priklauso nuo chromosomų. Žmogus turi iš viso 46 chromosomas. Moterys turi 23 vienodas poras, vyrai – tik 22 vienodas poras, ir dar dvi nevienodas chromosomas. Būtent šios nevienodos chromosomos ir lemia, ar kūdikis bus mergaitė, ar berniukas. Štai kodėl jos vadinamos *lytinėmis chromosomomis*. Viena yra X formos, kita panaši į Y. Moterys irgi turi lytines chromosomas, tik jos abi yra X.

Kai mejozės būdu (žr. kairėje) susidaro lytinės ląstelės, chromosomų skaičius sumažėja per pusę. Moters lytinės ląstelės visada gaus X chromosomą, nes ji jų turi dvi, o iš vyro pusė lytinių ląstelių gaus X, o pusė – Y. Taigi apvaisinimo metu (psl. 21) susijungus lytinėms ląstelėms, į apvaisintą kiaušinėlių pateks arba X, arba Y chromosoma.

Genai Kitos žmogaus chromosomos būna susiporavusios. Kiekvienoje poroje abi chromosomos koduoja tą patį požymį. Iš tikrųjų požymiai yra užkoduoti toje pačioje kiekvienos poros vietoje, kuri vadinama *geno lokusu*. Taigi nurodymai kiekvienam požymiui gali kaitaliotis. Dauguma požymių yra dviejų derinys, bet kai kuriais atvejais negali būti jokio kompromiso (žr. žemiau).



DOMINUOJANTYS IR RECESYVINIAI GENAI

Kad pasireikštų koks nors požymis, turi sąveikauti viena genų pora. Kitų genų veikimą nustelbiantis genas, pavyzdžiui, rudų akių genas, yra

dominuojantis; stelbiamasis genas yra *recesyvinis*. Recesyvinis genas pasireikš tik tada, kai susiporuos su panašiu genu. Šioje scheme parodyta, kaip susidaro viena galimybė iš 4 rudaakių tėvų vaikui būti mėlynakiu.



Mergaitės neskiria raudonos ir žalios spalvos tik tada, jei abiejose jų X chromosomose yra mutantinis genas.

SPALVINIS AKLUMAS

Kartais genas gali būti pažeistas. Tai *mutantinis genas*. Jei kas nors yra paveldėjęs tam tikro X lytinėje chromosomoje esančio geno mutantinį variantą, jis gali ir nematyti skaitmens, nupiešto šiame žaliame skritulyje raudonais taškais. Tai vadinama raudonos ir žalios spalvos aklumu.



MUTACIJA

Genetinis kodas yra labai patikimas, bet retkarčiais jis apsirinka. Gali įvykti geninė mutacija – pakisti nukleino rūgščių molekulių struktūra. Mutacijos be galo retos ir gali būti naudingos, leidamos mums vystytis. Kartais jos gali sukelti ligą.



Rudos akys ar mėlynos? Jei tavo abiejų tėvų akys rudos, tu vis tiek gali turėti mėlynas akis, jei pasireiškia recesyvinis mėlynų akių genas.



VIENAS GENAS ARBA DU Rudą tavo akių spalvą lemia vienas genas. Daugelį požymių lemia keli genai (*poligeninis paveldimumas*).



Pelėsis (viršuje). Ši obuolį puolantis pelėsis yra mikroorganizmas, vadinamas protoktistu.

ĮVAIRIŲ RŪŠIŲ MIKROBAI

Yra tiek daug įvairiausių mikrobu, kad mokslininkams sunku nuspręsti, kaip juos grupuoti. Mikroskopiniai dumbliai ir pelėsiai kartais laikomi augalų rūšimis arba atskiros grupės, vadinamos *protoktistais*, dalimi. Tačiau melsvadumbliai dabar laikomi bakterijomis. Šios bakterijos yra autotrofinės, ir iš jų išsirutuliojo visi augalai, o visi gyvūnai tikriausiai išsirutuliojo iš heterotrofinių bakterijų.

Protoktistai priklauso daug didesnei vienaląsčių organizmų grupei – *protistams*, o šie savo ruožtu priklauso *pirmuonims*. Kaip ir bakterijos, pirmuonys, pavyzdžiui, amebos, yra vienaląsčiai organizmai, bet yra daug didesni ir paprastai gyvuoja savarankiškai, plūduriuodami vandenyje ir daugeliu atvejų elgiasi kaip gyvūnai: maitinasi, išskiria atliekas, kvėpuoja ir juda, pulsuodami ląstelės sienelėmis. Bakterijos yra *prokariotai* (neturi branduolio), tuo tarpu pirmuonys yra eukariotai. Kai kurie pirmuonys yra žuvų ir sausumos gyvūnų parazitai. Amebos gali sukelti *amebiaze* vadinamą ligą.

BAKTERIJŲ FORMA

Visos bakterijos turi tvirtą ląstelės sienelę, esančią aplink minkštą membraną, kuri gaubia drebutinę protoplazmą ir DNR vijas (p. 10). Kad galėtų judėti į priekį, kai kurios dar turi žiuželį (uodegą primenantį darinį). Bakterijos dažniausiai klasifikuojamos pagal formą. Kokai yra rutuliški, bacilos – lazdelės pavidalo, vibriškai – lenkti, o spirilos – spiralinės. Poromis gyvenantys kokai vadinami diplokokais, sukibę krūvelėmis yra stafilokokai, o grandinėlėmis – streptokokai.

MIKROSKOPINĖ GYVYBĖ

Gausiausia yra labai mažų gyvybės formų, kurias stebėti galima tik pro mikroskopą. Kiekvienoje gyvenamojoje Žemės aplinkoje jų randama be galo daug. Daugelis gyvena ant didesnių gyvų organizmų arba jų viduje. Nemažai įvairiausių mikroorganizmų yra ore. Norint jų išvengti, operacinėse ir kai kuriose gamyklose naudojami sudėtingi filtrai.

BAKTERIJOS

Iki šiol labiausiai paplitę mikroorganizmai yra bakterijos. Jų sandara paprasta, ir esant palankioms sąlygoms jos geba labai sparčiai daugintis. Bet joms būtinos ypatingos sąlygos. Bakterijų kolonijos dydį reguliuoja maisto kiekis, tinkama temperatūra ir kiti svarbūs aplinkos veiksniai.

Yra ne vienas tūkstantis įvairių bakterijų, bet savo sandara visos yra panašios – susideda tik iš vienos ląstelės. Kad išliktų, aerobinėms bakterijoms būtinas deguonis, o anaerobines bakterijas jis nuodija. Vienos bakterijos yra *autotrofinės* – tai reiškia, kad jos pačios gali gaminti maistą iš saulės šviesos arba cheminių junginių. Kitos yra *heterotrofinės*, tai yra

išgyvena, misdamos organinėmis medžiagomis.

Šeimininko suradimas Dauguma bakterijų pačios negali toli judėti, todėl dauguma heterotrofinių bakterijų susiranda šeimininką, ant kurio galėtų gyventi.

Kartais jos gerai sugyvena su savo šeimininku, o šie santykiai naudingi ir bakterijoms, ir šeimininkui. Tokie santykiai vadinami *simbioze*. Pavyzdžiui, karvių skrandyje yra bakterijų, kurios padeda skaidyti žolę į lengviau virškinamas dalis. Arba bakterijos gali paprasčiausiai gyventi ant šeimininko, nedarydamos jam jokios žalos. Tavo žarnyne gyvena nekenksmingos bakterijos *Escherichia coli* (*E. coli*). Tokie santykiai vadinami *komensalizmu*.

Kai kurios bakterijų rūšys yra *parazitinės*. Jos gyvena šeimininko kūne ir gali jam pakenkti, išskirdamos nuodingas chemines medžiagas, vadinamas toksinais. Ligą sukelianti bakterija kartais vadinama *patogeniniu mikroorganizmu* (žr. žemiau). Dar daugiau, bakterijos, kurios vienu atveju yra kaip komensalai, kitu atveju gali būti patogeninės. Antai *E. coli*, patekusi į šlapimtakius, gali sukelti ligą.

Nors bakterijos gali sukelti ligą, daugelis yra naudingos. Kai kurios skaido organines medžiagas, atiduodamos maisto medžiagas dirvožemiui. Kitos padeda fermentuoti alkoholi gėrimams arba naudojamos sūriams gaminti. Dar kitos padeda genetinėje inžinerijoje.

Duginimasis Dauguma bakterijų dauginasi daug kartų pasidalindamos pusiau. Nepalankiomis sąlygomis bakterijos gali kartais išlikti gyvos tūkstančius metų, sudarydamos *sporas*.

LIGA IR PATOGENINIAI MIKROORGANIZMAI

Nemažai patogeninių mikroorganizmų sukelia *infekcines ligas*. Kai tu susergi infekcine liga, tavo kūne ima augti patogeninių mikroorganizmų (bakterijų, virusų arba grybų) kolonija. Dauginamiesi jie arba tiesiogiai pažeidžia ląsteles, kaip antai virusai, arba išskiria žalingus toksinus, kenkiančius tavo ląstelėms.

Paprastai infekcija aktyvuoja kūno *imuninę sistemą*, ir daugelis ligos požymių, kuriuos tu jauti (karščiavimas, silpnumas, sąnarių skausmai) dažnai yra tavo kūno imuninės

Kiaulytės virusas sukelia nemalonią ligą – kiaulytę, kuria paprastai serga vaikai. Ji perduodama nuo vieno žmogaus kitam ore esančiais vandens lašelėmis.

Tabako mozaikos virusas Augalai tokie pat imlūs virusams, kaip ir gyvūnai. Tabako mozaikos virusas niokoja tabako pasėlius.

GENETINĖ INŽINERIJA

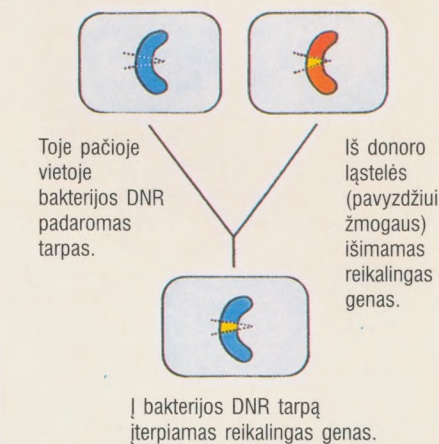
Mikroorganizmai suvaidino svarbų vaidmenį genetinės inžinerijos technikos vystymesi. Genetinė inžinerija siekia pakeisti gyvo organizmo genetinį kodą, kad būtų išvengta trūkumų, pavyzdžiui, paveldimųjų ligų, arba sukurti tam tikrą poveikį.

Kol kas genetinė inžinerija daugiausia naudojama pigiai ir dideliais kiekiais gaminant vaistus. Jei mokslininkai



Vaistų mašina

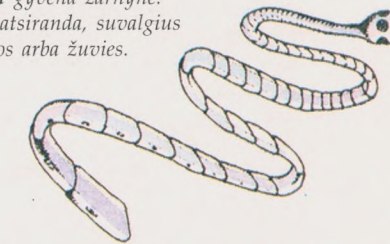
Taikant genetinę inžineriją, karvės pienas turės daugiau gydomųjų savybių.



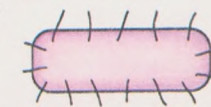
ninkai gali nustatyti geną, lemiantį tam tikros medžiagos susidarymą, jie gali įterpti jį į bakteriją. Kadangi bakterijos sparčiai dauginasi, jos labai greitai pagamins daug tokios medžiagos. Tam plačiai naudojama *E. coli*.

Taip buvo sukurti *insulinas* diabetikams, *augimo hormonai* blogai augantiems vaikams, *interferonas* (naudojamas virusinėms infekcijoms gydyti).

Kaspinuočiai gyvena žarnyne. Jie paprastai atsiranda, suvalgius apyžalės mėsos arba žuvies.



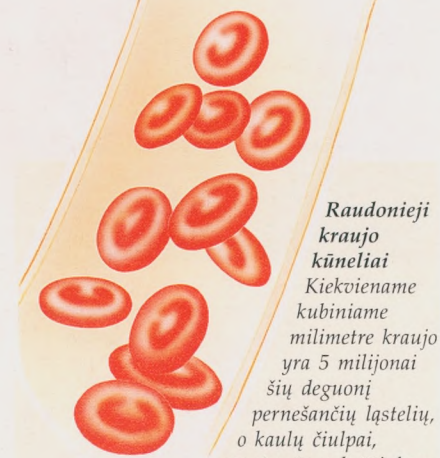
Raupų virusas sukelia raupus, kurie anksčiau buvo labai paplitę, bet dabar jų sėkmingai išvengiama skiepijantis.



Choleros bakterija Bakterinių infekcijų negalima išvengti skiepijantis, todėl cholera vis dar paplitusi.

PARAZITAI

Parazitai, tokie kaip kaspinuočiai ir amebos, neretai sukelia ligas, pavyzdžiui, kai kurių rūšių viduriavimą, maliariją, toksoplazmozę (užsikrečiama nuo kačių ir šunų). Visi parazitai kenkia šeimininkui, bet kai kurie yra žmogui naudingi, pavyzdžiui, kai kurios bakterijos padeda mažinti kitų mikroorganizmų populiacijas.



Kiekviename kubiniame milimetre kraujo yra 5 milijonai šių deguonį pernešančių ląstelių, o kaulų čiulpai, esantys tavo krūtinkaulyje, šonkauliuose ir

KRAUJAS

Kraujas nėra vien paprastas raudonas skystis. Tai sultingas troškinys iš įvairių ląstelių, plaukiojančių skaidriame gelsvame skystyje, kuris vadinamas plazma. Daugiausia yra sagos pavidalo raudonųjų kraujo kūnelių. Tai tarsi plaustai, plukdantys deguonį po visą kūną. Deguonį ant plausto laiko baltymas, vadinamas hemoglobinu. Kraujyje dar yra forminių kraujo elementų, vadinamų trombocitais, kurie padeda sustabdyti kraujavimą (pavyzdžiui, įsijovus) ir didelių baltųjų kraujo kūnelių – leukocitų. Šios ląstelės vaidina svarbų vaidmenį apsaugant kūną nuo ligų. Neutrofilais vadinami baltieji kūneliai praryja įsibrovėlius. Kiti, vadinami limfocitais, padeda juos pažinti.

AR ŽINAI?

Išskleidus ir iškojus **plaučius** vienoje plokštumoje, jie užimtų teniso aikštelės plotą.

Tavo širdis plaka nuo 30 iki 200 kartų per minutę.

Jei sulauksi 75 metų

- tu įkvėpsi 600 milijonų kartų.
- tavo širdis padarys 3000 milijonų tvinksnų.
- tavo širdis pervarys 200 milijonų litrų kraujo, kurio užtektų centrinį Niujorko parką užtvindyti 15 m gyliu.

Kraujas teka arterijomis 1 m per sekundę greičiu.

Tavo kūne yra 60 000 km kapiliarų.

Žarnynas yra 6 kartus ilgesnis už tavo ūgį – tokio pat ilgio, kaip autobusas.

Skrandis yra po krūtinkauliu ir į kairę nuo jo – o ne už bambos.

KVĖPAVIMAS IR VALGYMAS

Kiekvieną paros minutę, net ir tau miegant, tavo kūnas įtemptai dirba. Tavo krūtinė įkvepia ir iškvepia orą į plaučius ir iš jų, kad palaikytų kraujyje deguonies lygį. Tavo širdis varinėja deguonies prisotintą kraują iš plaučių po visą kūną. O cheminiai junginiai skaido maistą skrandyje ir žarnyne ir jį paverčia tavo kūnui reikalingomis medžiagomis.

KŪNO DEGALAI

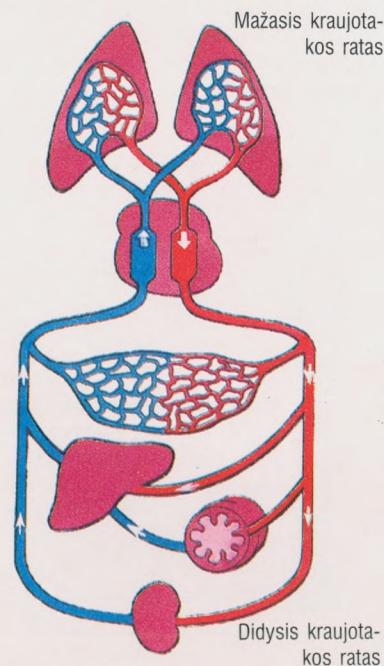
Kaip ir mašina, tavo kūnas turi nuolat gauti „kuro“, kad galėtų augti ir gyvuoti, bei medžiagų susidėvėjusioms ląstelėms pakeisti. Tai gaunama iš oro, kuriuo tu kvėpuoji, ir iš maisto, kurį tu valgai. Į kiekvieną tavo kūno dalį juos pristato kraujas, kuris taip pat surenka organizmui nereikalingas medžiagas.

Kvėpavimas ir kraujas Nustojęs kvėpuoti, tu labai greitai mirtum. Iš oro gaunamas deguonis yra gyvybiškai svarbus kiekvienai kūno ląstelei. Kaip ugnies degimui reikia daug deguonies, taip ląstelėms reikia deguonies, kad galėtų skaidyti maistą, kurį gauna iš kraujo. Be deguonies jos žūtų. Negaudamos deguonies, galvos smegenų ląstelės gali išlikti gyvos

vos kelias minutes – štai kodėl širdžiai nustojus varinėti kraują, pažeidžiamos smegenys.

Ląstelėms skaidant maistą, deguonis jungiasi su maiste esančia anglimi ir susidaro anglies dioksidas. Jis iškvepiamas per plaučius.

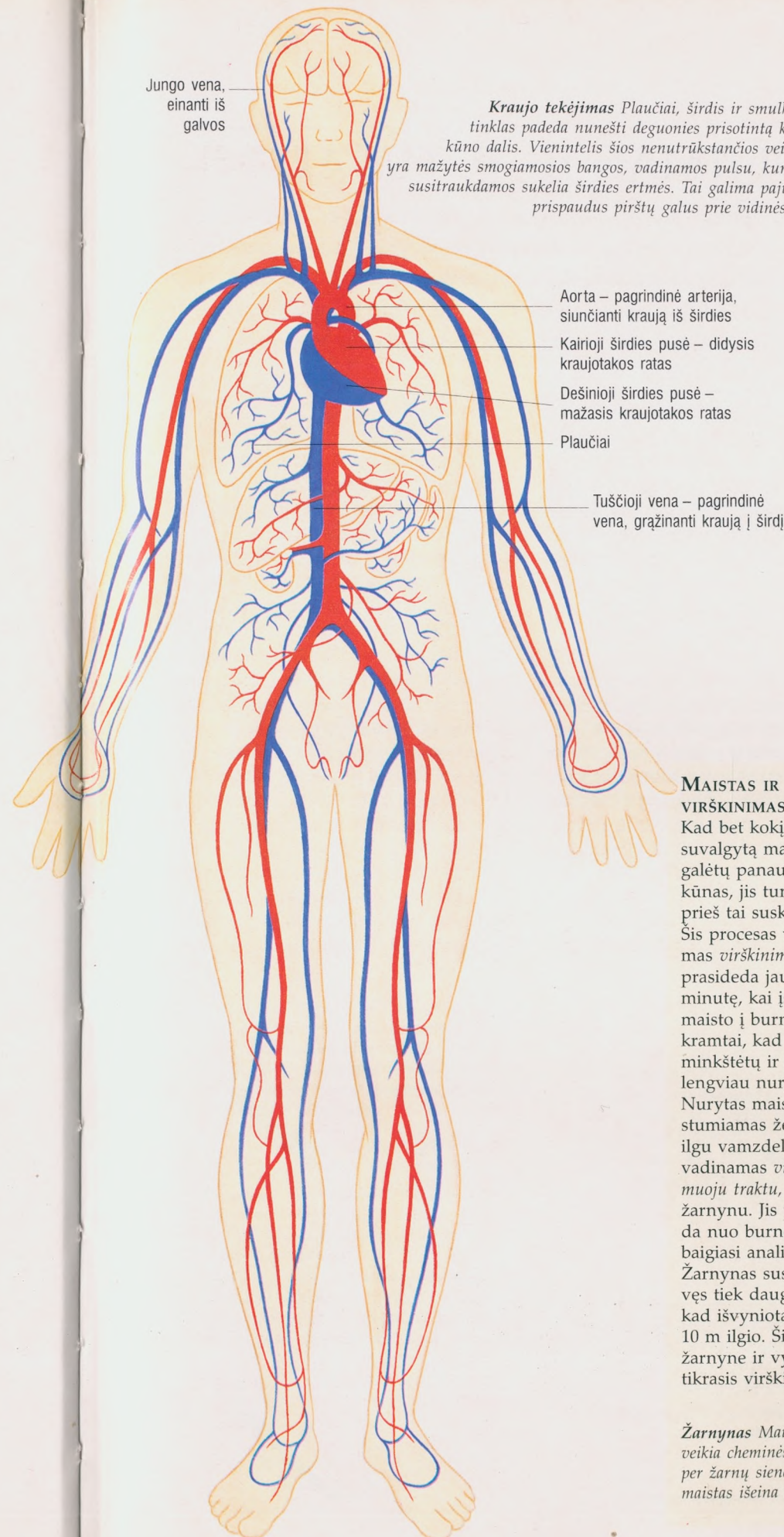
Tavo plaučiai – nelyginant tuščiaviduris medis su šimtais išsišakojusių oro takelių, vadinamų *bronchiolėmis*. Kiekvienos jų gale yra mažų oro pūslelių – *alveolių*. Kaip tik per jas deguonis ir patenka į tavo kūną. Kiekviena iš jų apipinta plonytėmis kraujagyslėmis. Po kiekvieno įkvėpimo oras patenka į alveoles. Per jų plonas sieneles deguonis patenka į kraują ir nunešamas toliau po visą kūną. Tuo pačiu metu iš kraujo į alveoles pereina nereikalingas anglies dioksidas ir yra iškvepiamas.



ŠIRDIS IR KRAJOTAKA

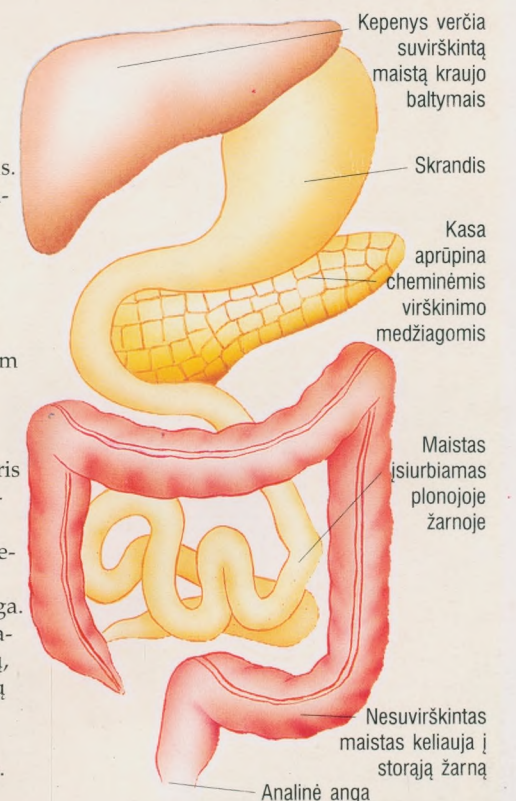
Kraują po tavo kūną be paliovos varinėja širdis. Jis išteka iš širdies didelėmis kraujagyslėmis – *arterijomis*, kurios šakojasi į smulkias *arterioles*, o paskui – į plonyčius *kapiliarus*. Atgal į širdį jis grįžta *venulėmis*, kurios susijungusios sudaro *venas*. Arterijose kraujas raudonesnis negu venose, nes yra prisotintas deguonies.

Iš tikrųjų tavo kūne yra ne viena, o dvi tekančio kraujo sistemos. Abi prasideda ir baigiasi širdyje, kurią iš tikro sudaro du siurbliai. Kairioji širdies pusė varinėja *didįjį kraujotakos ratą*, kuriuo deguonies prisotintas kraujas iš plaučių teka po visą kūną ir grįžta atgal. Mažesnė dešinioji pusė varinėja kraują plaučiais ir grąžina jį į kairiąją širdį. Tai *mažasis kraujotakos ratas*.



MAISTAS IR VIRŠKINIMAS

Kad bet kokią tavo suvalgytą maistą galėtum panaudoti kūnas, jis turi būti prieš tai suskaidytas. Šis procesas vadinamas *virškinimu*. Jis prasideda jau tą minutę, kai įsidedi maisto į burną ir jį kramtai, kad suminkštėtum ir galėtum lengviau nuryti. Nurytas maistas stumiamas žemyn ilgu vamzdeliu, kuris vadinamas *virškinamuoju traktu*, arba žarnynu. Jis prasideda nuo burnos ir baigiasi analine anga. Žarnynas susirgingavęs tiek daug kartų, kad išvyniotas būtų 10 m ilgio. Šiame žarnyne ir vyksta tikrasis virškinimas.



Žarnynas Maistui slinkti žarnynu padeda susitraukinėjantys raumenys, jį veikia cheminės medžiagos. Galiausiai maistas būna paruoštas įsiurbimui per žarnų sieneles, o kraujas jį išnešioja po visą kūną. Nesuvirškintas maistas išeina per analinę angą.

VANDUO

Be maisto ir deguonies, mūsų kūnui reikia vandens; niekas negali išgyventi be vandens ilgiau kelių dienų. Du trečdalius mūsų kūno masės sudaro vanduo. Kūnas gauna vandens gerdamas ir valgydamas; netenka jo prakaituodamas, kvėpuodamas ir šlapindamasis. Iš ląstelių gaunamo vandens ir prakaitavimo bei kvėpavimo prarandamo vandens kiekis išlieka pastovus, taigi kūnas reguliuoja vandens kiekį, išlaikydamas pusiausvyrą tarp savo išgerto vandens ir vandens, kurio netenki šlapindamasis. Kai tau reikia daugiau vandens, tu pajunti troškulį. Kai tau reikia nusišlapinti, jauti spaudimą šlapimo pūslėje.



JUDĖJIMAS IR JUTIMAI

Bėgimą ir šokimą, plovimą, šypsojimasi ir visus kitus tavo atliekamus judesius valdo raumenys ir kaulai. Raumenys yra skaidulų pluoštai, kurie ištempia ir atsipalaiduoja, kad galėtų judinti įvairias kūno dalis. Kaulai – tai kietosios dalys, prie kurių prisitvirtinę raumenys. Tavo jutimai nuolat siunčia smegenims informaciją apie aplinką.

RAUMENYS

Tavo kūne yra dvi raumenų rūšys: raumenys, kuriuos tu gali valdyti, vadinami *valingais* raumenimis, ir raumenys, kurių tu negali valdyti, vadinami *nevalingais* raumenimis. Tu gali valdyti daugumą *griaučių* raumenų, tai yra, raumenis, kurie judina tavo kūno dalis. Tavo širdies, žarnyno ir kraujagyslių raumenys dirba automatiškai.

Griaučių raumenys savo jėgą gauna iš ilgų, plonų, į skaidulas panašių ląstelių, nutįsusių nuo vieno raumens galo į kitą. Raumenys yra pluoštai šių tampių skaidulų, sujungtų plėve ir pritvirtintų prie abiejų kaulo galų tvirtomis *sausgyslėmis*. Vieni raumenys turi tik kelis šimtus skaidulų, kiti – daug tūkstančių. Kiekviena raumeninė skaidula susideda iš plonų gijų, vadinamų *miofibrilėmis*. Žiūrint pro

mikroskopą, šios gijos atrodo skersai ruožuotos, dėl to ir ši raumenų rūšis vadinama *skersaruožiais* raumenimis. Iš tikrųjų šie ruoželiai yra besikaitaliojantys dviejų medžiagų, vadinamų *aktinu* ir *miozinu*, siūlai. Kaip tik jie ir suteikia raumenims jėgą. Gavę iš raumenų signalą, miozino ir aktino siūlai susiglaudžia arčiau vienas kito ir raumuo sutrumpėja. Sutrumpėdamas raumuo patraukia kaulą ir taip atliekamas judesys.

Nevalingi raumenys yra dviejų rūšių: *širdies* ir *lygieji*. Širdies raumuo yra širdyje. Jį plaka automatiškai, o jos plakimo dažnį reguliuoja cheminiai ir nerviniai impulsai. Lygiųjų raumenų yra kūno viduje judančiuose minkštuose audiniuose. Jie sutraukinėja kraujagysles, reguliuodami kraujo tėkmę, stumia žarnose esantį maistą.

KAIP DIRBA RAUMENYS

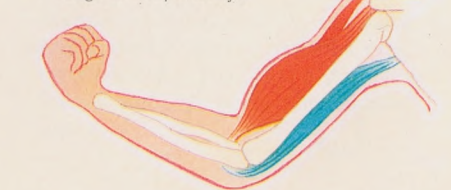
Raumenys daro viską – nuo antakio kilstelėjimo iki šuolio į aukštį. Jie daro tai paprasčiausiai susitraukdami – pritraukdami vieną prie kito du taškus, pavyzdžiui, du kaulus. Iš tikrųjų raumenys gali tik susitraukti, bet negali pailgėti.

Taigi kiekvieną kartą, kai raumuo susitraukia, kad atliktų judesį, jis turi būti grąžinamas į savo pradinį ilgį susitraukiant kitam raumeniui. Štai kodėl daugelis raumenų išsidėstę poromis: *lenkiamasis* raumuo sąnariui sulenkti ir *tiesiamasis* raumuo jam vėl ištiesinti. Ne visi raumenys sukuria judesį; kai kurie turi susitraukti tam, kad laikytų ką nors nejudamai. *Izotoninis* susitraukimas būna tada, kai raumuo ką nors judina, o *izometrinis* – tada, kai jis tiesiog laiko ką nors nejudamai.

Rankos lenkimas Žasto priekyje esantis *dvigalvis* raumuo yra lenkiamasis, kuris ranką sulenkia; užpakalyje esantis *trigalvis* raumuo yra tiesiamasis, kuris ją ištiesia.

Kai tavo ranka ištiesta, *trigalvis* raumuo yra susitraukęs ir čiupiant yra kietas, o *dvigalvis* raumuo yra atsipalaidavęs ir čiupiant yra minkštas.

Kai tu nori sulenkti ranką, tavo smegenys pasiunčia *dvigalviui* raumeniui nervinius signalus susitraukti. *Dvigalvis* raumuo sukieta, o *trigalvis* atsipalaiduoja. Kai tu ranką ištiesi, *trigalvis* raumuo vėl susitraukia, o *dvigalvis* atsipalaiduoja.



KLAUSA

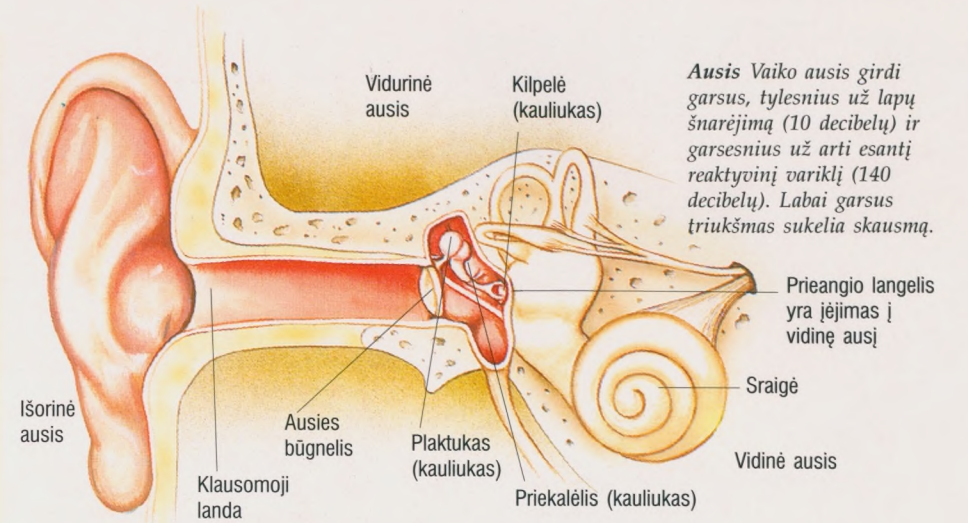
Tavo galvos šone esantis odos kaušelis tėra ausies dalis. Tai *išorinė ausis*. Ji tik nukreipia garsą žemyn į vamzdelį (*klausomąją landą*). Tavo galvos viduje – *vidurinėje ausyje* – garsas atsimuša į įtemptą odos sienelę, vadinamą *ausies būgneliu*, ir greitai jį virpina. Virpėdamas jis barškina tris mažus *klausos kauliukus*. Dar toliau viduje, vidinėje ausyje, yra skysčio pripildytas susisukęs vamzdelis, vadinamas *sraigė*. Virpėdami klausos kauliukai atsimuša į šį vamzdelį ir sukelia skystyje bangas. Šiose bangose linkčioja mažyčiai plaukeliai, nervais perduodami impulsus į galvos smegenis.

JUTIMAI

Yra penki pagrindiniai jutimai, pranešantys tau, kas dedasi tavo supančiame pasaulyje: rega, klausa, lytėjimas, uoslė ir skonis.

Lytėjimas Lytėjimo receptorių yra visame kūne. Jis reaguoja į keturias pojūčių rūšis – prisilietimą, spaudimą, karštį, šaltį bei skausmą – ir nervais pasiunčia į galvos smegenis signalą.

Uoslė priklauso nuo nedidelio *uodžiamųjų* receptorių plotelio, esančio viršutinėje tavo nosies ertmėje. Uodžiamieji receptoriai reaguoja į įvairias ore esančias chemines medžiagas. Šių recepto-



rių yra daugiau kaip 5 milijonai. Kad tu galėtum atpažinti kvapą, jiems reikia pajusti tik kelias mažytes kokios nors medžiagos molekules (psl. 150).

Skonis yra įvairių jutimų, tarp jų ir uoslės, derinys. Tavo liežuvyje yra daugybė įvairių skonio receptorių, kurie junta maisto saldumą, sūrumą, kartumą ir rūgštumą. Saldumui jautriausias liežuvio galiukas, sūrumui – kraštai, o rūgštumui ir kartumui – užpakalinė liežuvio dalis.

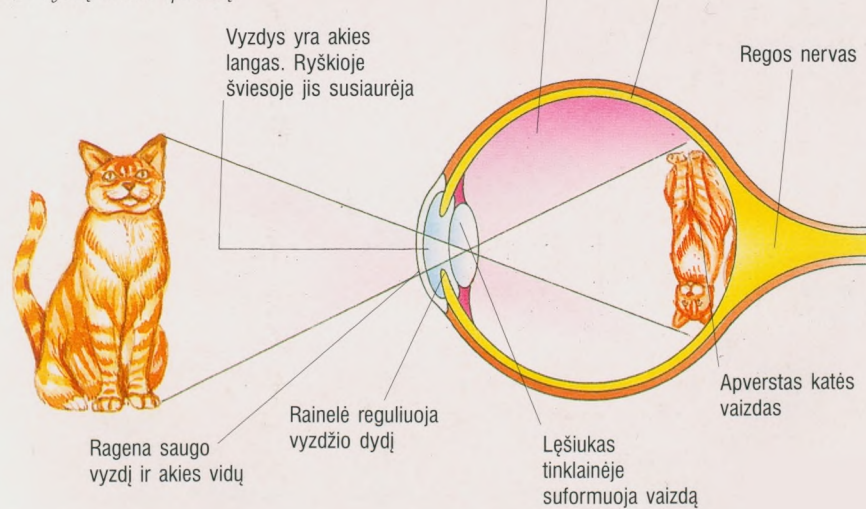
AR ŽINAI?

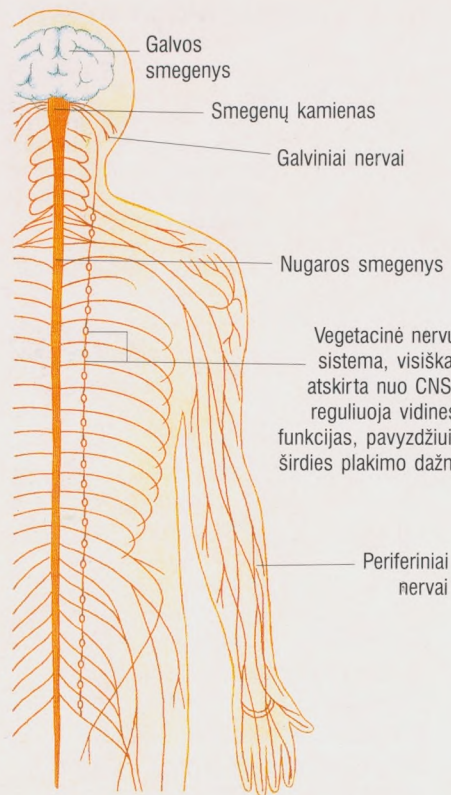
Ėjimas sukelia 3500 kg / cm² slėgį į šlaunikaulį.
Visi tavo kūno raumenys, dirbdami drauge, galėtų pakelti sunkų sunkvežimį.
Yra daugiau kaip 600 valingų raumenų.
Esant lengvam fiziniam krūviui, kraujotakos sistema geba aprūpinti šviežiu deguonimi ir gliukoze (cukrumi), kad raumenys galėtų toliau dirbti.
Anaerobinis fizinis krūvis reiškia, kad raumenys dirba taip įtemptai, kad suvarato deguonį greičiau, negu juo aprūpinami.
Aerobinis fizinis krūvis yra ne toks sunkus. Deguonies gali būti tiekama daugiau pagal raumenų poreikį.
Akyje yra 125 milijonai stiebelių ir 7 milijonai kūgelių.

REGA

Tavo akys – tai du kieti obuoliai, pripildyti drebantiškos medžiagos, vadinamos *stiklakūniu*. Kiekvienas akies obuolys šiek tiek primena vaizdo kamerą. Priekyje yra *lęšiukas* – tamsi dėmė kiekvienos akies viduryje. Jis projektuoja vaizdą ant užpakalinėje akies dalyje esančio dangalo, vadinamo *tinklaine*. Tinklaine sudaryta iš milijonų šviesai jautrių ląstelių – *stiebelių* ir *kūgelių*, kurie regos nervu perduoda vaizdą į galvos smegenis. Stiebeliai jaučia net ir silpną prieblandą, bet neskiria spalvų. Kūgeliai skiria spalvas, bet ne tokie jautrūs šviesai, kaip stiebeliai. Štai kodėl naktį mes blogai matome spalvas. Yra trys kūgelių rūšys: vieni jautrūs raudonai šviesai, kiti – mėlynai, o treči – žaliai.

Ką mato akis Akis gali įžiūrėti ir už kelių centimetrų esančią dulkelę, ir už milijardų kilometrų mirgančias žvaigždes. Ji mato ir blankią žvaigždžių šviesą, ir ryškių saulės spindesį.





GALVOS SMEGENYS IR NERVAI

Žmogaus galvos smegenys – tai neįtikėtinai sudėtingas specializuotų nervinių ląstelių tinklas. Per nervų sistemą bendraudamos su kūnu, jos kuria visas tavo mintis ir valdo beveik visus tavo veiksmus.

GALVOS SMEGENYS

Žmogaus galvos smegenys, kurių raukšlėtas paviršius padalytas į dvi puses, panašios į didžiulį graikinį riešutą. Suaugusio žmogaus smegenų masė apie 1,5 kg ir susideda iš minkštos pilkos spalvos medžiagos. Jų funkcijos labai sudėtingos. Smegenų dėka žmogus geba protauti, pasižymi igimtu smalsumu. Galvos smegenyse yra daugiau kaip tūkstantis milijonų nervinių ląstelių (neuronų), kurių kiekviena susijungusi su daugybe kitų ir sudaro sudėtingą jungčių tinklą.

Neuronai yra labai specializuotos ląstelės. Jos priklauso nuo kitų galvos smegenų ląstelių, vadinamų Švano ląstelėmis, kurios tiekia joms maisto medžiagas. Be to, Švano ląstelės izoliuoja neuronus, kad būtų teisingai perduodami impulsai.

Galvos smegenys turi būti gerai aprūpinamos krauju, kad gautų maisto ir deguonies, būtino jų

veiklai palaikyti. Kai kraujo tiekimas nutrūksta nors kelioms sekundėms, žmogus netenka sąmonės. Jeigu į smegenis ilgesnį laiką nepateks kraujo, jos bus negrįžtamai pažeistos.

GALVOS SMEGENŲ SRITYS

Iš pirmo žvilgsnio visos galvos smegenų dalys atrodo labai panašios. Bet pažvelgus atidžiau matyti, kad jos suskirstytos į daugelį atskirų sričių. Smegenų išsidėstymas atspindi jų raidos kelią – išsivystymą iš smegenų kamieno, esančio nugaros smegenų viršuje. Smegenims vystantis, jų sandara darėsi sudėtingesnė. Galvos smegenys gali būti suskirstytos į dvi pagrindines dalis: rombinės smegenis ir didžiąsias smegenis.

Rombinės smegenys Ši galvos smegenų dalis reguliuoja pagrindines funkcijas, tokias kaip kvėpavimas ir širdies plakimas. Šios funkcijos vyksta, mums apie jas

ATMINTIS IR SUVOKIMAS

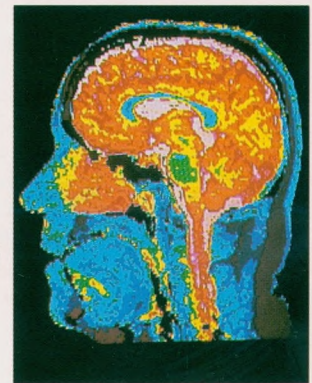
Mes išsename dalykus trimis būdais, kurių kiekvienas trunka skirtingą laiką. *Momentinė atmintis* yra tai, kaip mes trumpam išsename dalykus, kuriuos matome sekundės dalį. Mes šios atminties nė nesuvokiame. Trumpiausia atmintis, kurią suvokiame, yra *trumpalaikė atmintis*. Ji išsaugos dalykus maždaug 5 minutes. *Ilgalaikė atmintis* išlieka kelias dienas, mėnesius ar net visą gyvenimą. Galvos smegenys išsename dalykus pasirinktinai. Trauminis pergyvenimas, net jei truko tik sekundę, neretai išsename visam gyvenimui. Bet norėdamas perduoti telefono numerį iš trumpalaikės atminties ilgalaikė, turi jį nuolat kartoti. Kai kurie mokslininkai mano, kad trumpalaikė

atmintis aktyvuoja tam tikrus nervinius ryšius, o ilgalaikė atmintis sukuria galvos smegenyse naujus.

Jauna ir sena Viskas, ką mes matome, nagrinėjama galvos smegenyse, bet smegenys gali ir apsiriki dėl dviprasmybių. Pavyzdžiui, šiame piešinyje mes matome tai seną moterį tik su trimis dantimis, tai jauną moterį nusuktu veidu. Senosios moters nosis virsta jaunos moters smakru ir veidu, o senosios moters akys virsta jaunos moters ausimi.



Smegenų išsklotinė Šis smegenų vaizdas gautas specialiu skeneriu, panaudojant magnetinį rezonansą. Vaizdas yra nuspalvintas, kad geriau matytųsi vandens kiekio skirtumas.



ŽVILGSNIS Į SMEGENIS Vienas iš būdų, kuriais mokslininkai gali tirti gyvas galvos smegenis, yra darbas su termografais. Gaunamos šilumai jautrios nuotraukos, rodančios, kur teka daugiau kraujo, – tikriausiai tada, kai kuri nors sritis ima veikti.

negalvojant. Svarbi rombinių smegenų dalis yra *hipotalamas*. Tai kūno laikrodis, tvarkantis kasdienę veiklą – alkį, troškulį, miegą. Greta hipotalamo yra *hipofizė*. Ji reguliuoja hormonų gamybą visame kūne.

Didžiosios smegenys Didžiosios smegenys padalytos į dvi puses, arba *smegenų pusrutulius*. Šie pusrutuliai turi panašias funkcijas, nors vienas iš jų (paprastai kairysis) vyrauja. Ryšį tarp abiejų pusrutulių palaiko susisieję nervai, kurie sudaro *didžiąją smegenų jungtį* vadinamą struktūrą. Sudėtingesnė smegenų veikla, tokia kaip atmintis, kalba ir sąmo-

ningas judesių valdymas, vyksta didžiosiose smegenyse. Būtent čia mes ir mąstome.

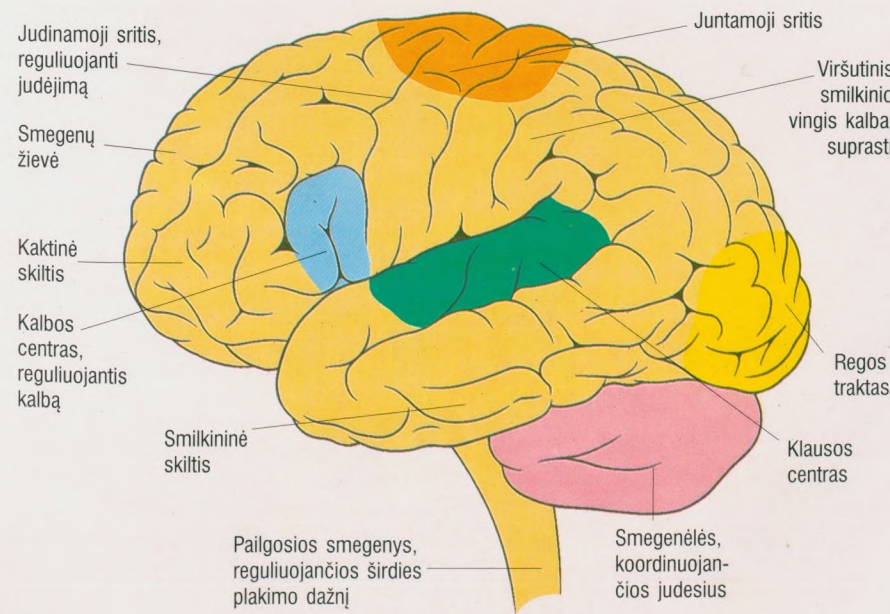
Raukšlėta didžiųjų smegenų pusrutulių sandara padidina paviršiaus plotą, kad tilptų daugiau neuronų. Atskiros didžiųjų smegenų dalys specializavosi reguliuoti tam tikras funkcijas. Pavyzdžiui, impulsai iš akių patenka į *pakaušinę skiltį*, o informacija iš ausų – į *viršutinę smilkininę skilties vingį*. Ši sritis leidžia mums suprasti kalbą ir sugalvoti atsakymus. Kalbą reguliuoja kita galvos smegenų dalis, vadinamasis *kalbos centras*, esantis didžiųjų smegenų priekyje.

NERVINĖS LĄSTELĖS

Signalai nervinėmis ląstelėmis sklinda elektros impulsais. Kiekvieną nervinę ląstelę – neuroną sudaro ląstelės kūnas ir ilgos siūliškos ataugos, kurių kiekvieną gaubia izoliacinis apvalkalas. Kiekvieno neurono ląstelės kūno viduje yra branduolys, reguliuojantis ląstelės veiklą. Nervinės ląstelės turi ir mažų ataugėlių – *dendritų*, kurie jungiasi su kitų ląstelių dendritais ir sudaro *sinapsę*. Kiekvienoje sinapsėje yra siauras plyšys, per kurį pereina cheminiai mediatoriai, perduodantys impulsus kitam neuronui.



Augantys ryšiai Nuo tos akimirkos, kai gimstame, galvos smegenų ląstelės pradeda viena po kitos žūti ir nebeatinaujina. Bet mes jų turime tiek daug, kad tai paprastai neturi reikšmės. Mums augant ir mokantis, ląstelės sukuria vis daugiau jungčių, atverdamos naujus kelius impulsams sklisti smegenyse. Šiame piešinyje parodyta 3 mėnesių vaiko galvos smegenų dalis (toliau kairėje) ir ta pati dalis, kai vaikai buvo 24 mėnesiai (arčiau kairėje).



SMEGENŲ ŽEMĖLAPIS

Visose smegenyse yra įvairių sričių, susijusių su skirtingomis funkcijomis, pavyzdžiui, ėjimu, kalbėjimu. Šios sritys ima veikti, kai vyksta su ja susijusi funkcija. Mokslininkai dar ne visiškai supranta, kaip pasireiškia šis ryšys. Kartais žaizda arba liga pakenkia didelėms smegenų sritims, tarp jų ir šioms susijusioms sritims, tačiau be žymesnių pasekmių. Bet pažeidus tam tikrą mažą sritį, pasekmės gali būti pražūtingos. Be to, galvos smegenyse yra didelių sričių, kurios, atrodo, neatlieka jokių funkcijų. Kai kurių mokslininkų nuomone, šios sritys pradamos naudoti pamažu, mums senstant.

AUGIMAS IR NĖŠTUMAS

Gyvybė užsimezga tada, kai kiaušinėlių apvaisina spermatozoidas. Kūdikis gali vystytis dar negimęs todėl, kad žmogaus dauginimosi sistema yra labai specializuota. Vaikas turi augti daug metų, kol subręsta ir sugeba daugintis.

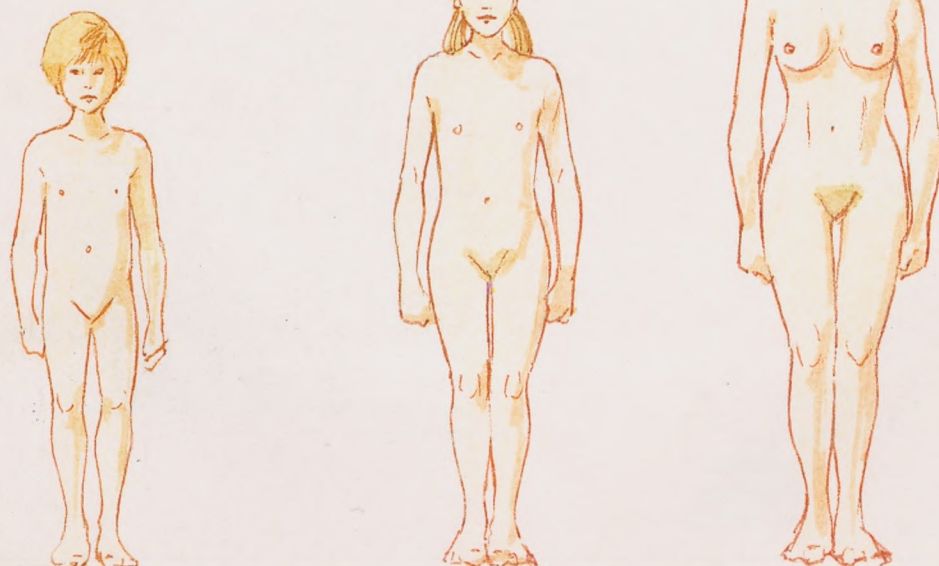
LYTINIS BRENDIMAS

Lytinio brendimo metu berniukams ir mergaitėms vyksta pokyčiai, pasibai-giantys lytine branda. Galvos smegenyse esantis biologinis laikrodis nusprendžia, kada kūnas jau yra pasirėngęs ir sužadina cheminius impulsus, vadinamus lytiniais hormo-nais, kad šie sukeltų pakitimus, kurie berniukus paverčia vyrais, o mergaites – moterimis.

Lytiniai hormonai sukelia daug pokyčių: mergaitėms prasideda mėnesinės, o berniukams ima gamintis sperma. Šiame tarpsnyje berniukai ir mergaitės ima labiau domėtis vieni kitais. Visi lytinio brendimo metu atsirandantys pokyčiai vadinami antriniais lytiniais požymiais.



Augimas Kol vaikai tampa suaugusiais, jų išvaizda ir kūno organų funkcijos labai pasikeičia.



Septynių savaičių žmogaus vaisiaus motinos gimdoje iliustracija Vaisiaus ilgis maždaug 3 cm. Matyti susiformavusios rankos, kojos, kojų pirštai, akys.

dienas kraujuoja iš makšties. Ši kraujavimą sukelia gimdos pokyčiai. Mėnesinių metu ji turi naudotis išoriniais įklotais arba vidiniais tamponais, kad šie sugertų kraują. Daugeliui mergaičių mėnesinių metu nebūna jokio neigiamo poveikio, bet kai kurios neretai jaučia skausmingus spazmus ir būna jautresnės. Berniukams lytinio brendimo sukelti pakitimai dažnai prasideda metais ar dviem vėliau negu mergaitėms. Berniuko balsas pasidaro žemesnis, ant kūno ir veido užauga plaukai, jam pradeda gamintis sperma. Paaug-

TAPIMAS MOTERIMI

Veikiant hormonams, mergaitė tampa suaugusia moterimi. Jos klubai paplatėja, kad atsirastų vietos vystytis kūdikiui jos gimdoje ir kad jis galėtų gimti per jos makštį. Susiformuoja krūtys, kurios po nėštumo gamina pieną kūdikiui maitinti. Iš jos kiaušidžių kiekvieno mėnesinių ciklo metu išeina vienas arba daugiau kiaušinėlių. Jos pažastyse ir ant gaktos užauga plaukai.

TAPIMAS VYRU

Hormonų poveikyje berniuko kūnas persitvarko į vyro kūną. Jis tampa raumeningas, o varpa ir sėklidės padidėja. Jo varpa, būdama sustandėjusi, gali įeiti į moters makštį ir išskirti iš sėklidžių spermą kiaušinėliui apvaisinti. Ant veido ir kūno užauga plaukai, o balsas pasidaro žemesnis.

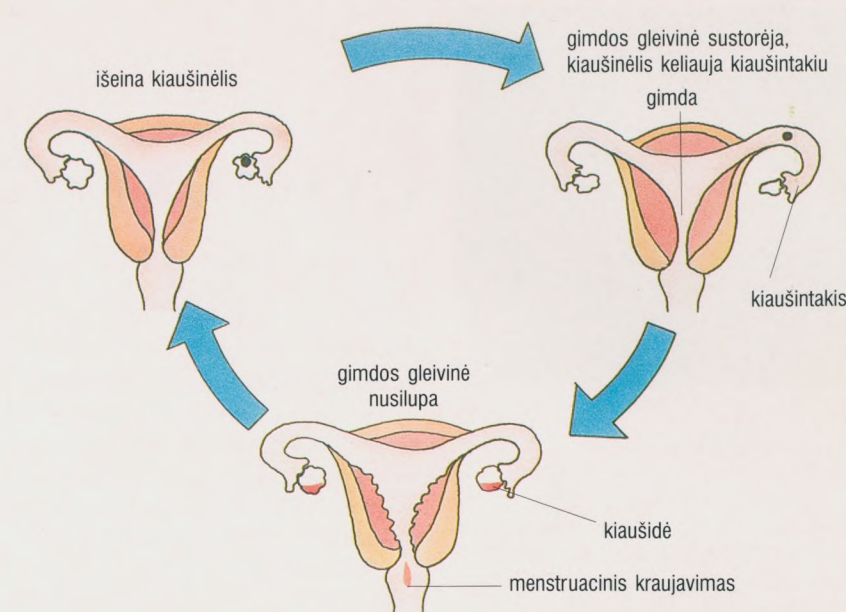
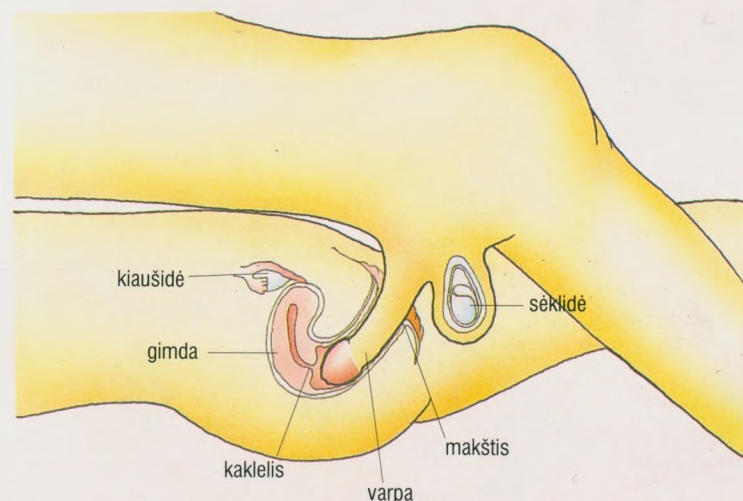
liai labai domisi savo pačių lytiniu vystymusi ir ima labiau domėtis priešinga lytimi.

Daugumai berniukų ir mergaičių patinka šis augimo procesas. Jie mielai priima išbandymą tapti pamažu labiau savarankiškais ir būti atsakingais už savo veiksmus. Pradeda reikštis lytinis potraukis, ir užsimezga draugystė su priešingos lyties atstovais.

Lytinio brendimo pabaigoje jaunuoliai gali pradėti lytinius santykius. Amžius, kada tai atsitinka, būna įvairus, bet tai dažniausiai esti tada, kai berniukai ir mergaitės dar nėra baigę mokyklos. Daugelyje šalių veikia įstatymai, nustatantys pilnametystės amžių, kada jaunuolis jau gali turėti lytinius santykius. Didžiojoje Britanijoje minimalus amžius yra 16 metų.

Prieš pradėdant lytinius santykius su kitu asmeniu, labai svarbu apgalvoti visas galimas pasekmes, tarp kurių yra nepageidaujamas nėštumas ir galimybė užsikrėsti kokia nors lytiniu keliu plintančia liga, pavyzdžiui, AIDS. Kad apsaugotų moterį nuo pastojimo, daugelis suaugusių žmonių lytinių santykių metu naudoja priemones nėštumui išvengti. Kai kurios šių priemonių sumažina ir lytiniu keliu perduodamų ligų plitimo galimybę.

Sueities schema



MĖNESINIŲ CIKLAS

Mėnesinių ciklas yra kas mėnesį vykstantys pokyčiai, kurie paruošia moters kūną pastojimui ir nėštumui. Šis ciklas kartojasi maždaug kas 28 dienas iki tada, kai moteris pastoja, arba, kai prasidėjus menopauzei (sulaukus maždaug 50 metų), išnyksta giminės praradimo funkcija.

Kiaušinėliai gaminasi ir kaupiasi moters kiaušidėse. Maždaug kas 4 savaitės kiaušinėlis subręsta ir kiaušintakiu nukeliauja iš kiaušidės į gimdą. Šį procesą reguliuoja hormonai. Gimdos gleivinė skatinama gaminti tirštas gleives ir kraują, kad pasirengtų priimti ir maitinti apvaisintą kiaušinėlių. Jei kiaušinėlis neapvaisinamas, gimdos gleivinė nusilupa ir kraujas per makštį išteka iš kūno. Šis kraujavimas (mėnesinės) trunka kelias dienas. Prasidėjus mėnesinėms, hormonų ciklas atsinaujina ir vystosi kitas kiaušinėlis.

Žmogaus mėnesinių ciklas Viršuje esančioje schemoje pavaizduotos mėnesinių ciklo stadijos. Šis ciklas prasideda tada, kai mergaitė lytiškai subręsta ir tęsiasi tol, kol ji sulaukia maždaug 50 metų.

Jei kiaušinėlis apvaisinamas, gimdos gleivinė pasilieka, ir iš jos išsivysto tam tikras organas, vadinamas placenta. Per placenta besivystantis kūdikis iš motinos gauna deguonies ir maisto, atiduoda medžiagų apykaitos produktus. Placenta gamina hormonus, slopinančius normalų hormonų ciklą ir neleidžia nėštumo metu vykti ovuliacijai ir mėnesinėms.

LYTINIAI SANTYKIAI IR NĖŠTUMAS

Apvaisinimas įvyksta kiaušintakyje, kuris jungia kiaušidės ir gimdą. Kad spermatozoidas galėtų patekti į kiaušintakį, turi įvykti sueitis. Vyro varpa sustandėja, kad ją būtų galima įvesti į moters makštį. Aukščiausią tašką sueitis pasiekia tada, kai į makštį išmetama sėkla – klampus skystis, kuriame yra spermatozoidų. Sėklos išsiveržimas sukelia malonų jausmą, vadinamą orgazmu.

Spermatozoidai patenka į gimdą ir kyla aukštyn kiaušintakiu. Apvaisinimas įvyksta tada, kai spermatozoidas susitinka kiaušinėli. Nors su sėkla išmetama šimtai milijonų spermatozoidų, kiaušinėliui apvaisinti reikia tik vieno. Po apvaisinimo kiaušinėlis pasidalija į ląstelių gumulėlį ir pereina į gimdą, kur iš jo toliau vystosi kūdikis.



SPALVA IR RAŠTAS

Gyvūnų spalva ir raštas tarnauja daugeliui tikslų. Kartais padeda privilioti porą, pavyzdžiui, išpūdingos daugelio paukščių patinų plunksnos, arba išpėja, kad tas gyvūnas nuodingas, pavyzdžiui, ryškiai raudona dvispalvių medlaipų spalva. O kartais jos prisiderina prie aplinkos, kad paslėptų gyvūną nuo plėšrūnų arba nuo grobio. Tai vadinama *maskuote*. Paukščiai, sukančys lizdus ant žemės, pavyzdžiui, lėlys, yra išmarginti rudai, ir medžiotojams sunku juos pastebėti tarp nukritusių lapų. Tigras dryžuoti kaip sausa žolė, todėl jų grobis pastebi šiuos pernelyg vėlai. Chameleonai, derindamiesi prie aplinkos, gali net keisti odos spalvą.

GYVŪNŲ JUTIMAI

Jūrų gyvūnai, aptikdami vandenyje plaukiojančias mažytes daleles, pasikliauja uosle ir skoniu, kurie praneša jiems apie maistą ir pavojų. Rega jiems mažiau svarbi, nes vanduo neretai būna drumstas. Svarbus ir pusiausvyros jautimas, tad daugelis gyvūnų turi paprastos sandaros pusiausvyros organus – *statocistus*.

Tačiau sausumoje arba ore gyvenantiems gyvūnams svarbiausias jautimas yra rega. Medžiojančių gyvūnų, ypač plėšriųjų paukščių, dažnai labai geros akys, todėl jie pastebi auką iš tolo. Svarbios yra ir klausa bei uoslė, o šikšnosparniai orientuojasi klausydamiesi aukšto dažnio cypsėjimų aidų.



GYVŪNAI

Gyvūnai – tai ne vien tik kailį turintys padarai, kaip katės ir žiurkėnai, bet ir daugybė kitų gyvūnų būtybių. Iš viso yra apie 30 milijonų įvairiausių rūšių, nuo mikroskopinių parazitų, gyvenančių žmogaus kraujyje, iki didesnių kaip 30 m ilgio banginių.

GYVŪNŲ KARALYSTĖ

Visi gyvieji pasaulio organizmai skirstomi į dvi didžiules karalystes: gyvūnų ir augalų. Augalai ir gyvūnai skiriasi tuo, kad augalai geba patys pasigaminti maisto (iš Saulės šviesos, psl. 57), o gyvūnai turi jo susirasti, tai yra dauguma gyvūnų turi klajoti.

Gyvūnai – tai organizmai, kurie gimsta, užauga ir miršta. Jie klajoja, maitinasi, dauginasi ir suvokia aplinkinį pasaulį įvairiais būdais: rega, klausia, lytėjimu, uosle ir skoniu.

GYVŪNŲ BUVEINĖS

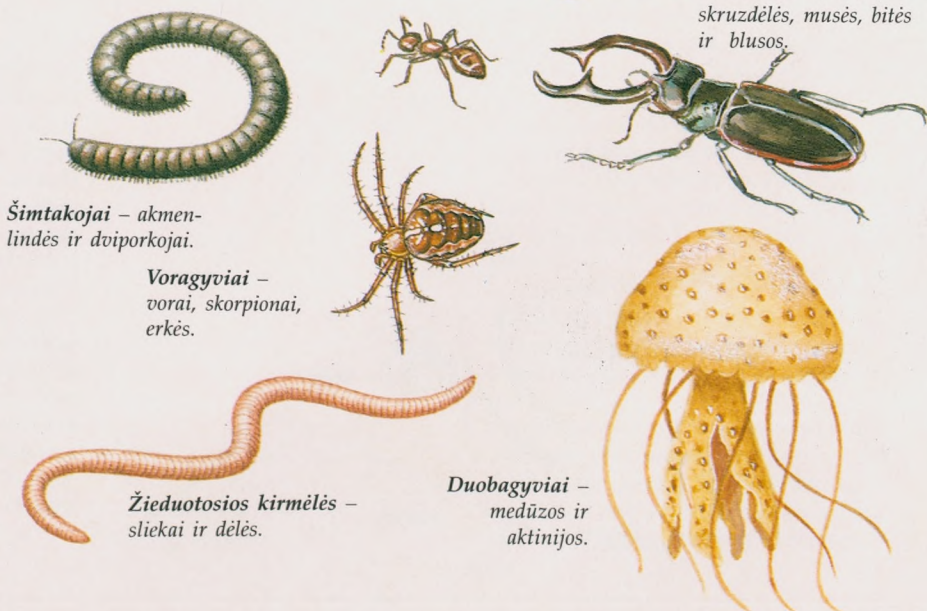
Gyvūnai gyvena įvairiausiose vietose. Kiekvienai vietai, arba *buveinei* būdingi tik tam tikri saviti gyvūnai.

Jūrose veisiasi daugybė gyvūnų, nuo mažyčių aktinijų, kurios išsikimba į pajūrio uolas, iki kirmėlių, gyvenančių tamsiausiose vandenynų gelmėse, kurių niekada nepasiekia Saulės šviesa. Upėms, upeliams ir ežerams irgi būdinga savita gyvūnija, tarp jos daug žuvų ir vabzdžių.

Bet dar didesne įvairove pasižymi sausuma. Drėgnuosiuose atogrąžų miškuose knibždėte

BESTUBURIAI

Gyvūnų karalystė skirstoma į gyvūnus, kurie turi stuburą, – *stuburinius* ir gyvūnus, kurie jo neturi, – *bestuburius*. Bestuburiai paprastai yra tokie smulkūs gyvūnai, kaip vabzdžiai, nors didysis kalmaras išauga iki 20 m ilgio. Vienų kūnas minkštas, kitus saugo tvirtas kiautas. Kai kurių kūną iš išorės gaubia kietas judrus apdangalas, vadinamas *egzoskeletu*.



Šimtakojai – akmenlindės ir dviporkojai.

Voragyviai – vorai, skorpionai, erkės.

Žieduotosios kirmėlės – sliškai ir dės.

Duobagyviai – medūzos ir aktinijos.

Vėžiagyviai – krabai, omarai, ūsakojai vėžiagyviai.

Vabzdžiai – vabalai, skruzdėlės, musės, bitės ir blusos.

knibžda gyvūnų; čia net mažame plotelyje aptinkama tūkstančiai įvairiausių vabzdžių, paukščių, roplių, varliagyvių, žinduolių ir kitokių gyvūnų rūšių. Gausi ir atvirų miškų bei stepių gyvūnija. Bet gyvūnai klesti ir daug atšiauresnėmis sąlygomis. Jakai gyvena šaltuose Himalajų kalnuose daugiau kaip 6000 m aukštyje. Vabzdžiai, vorai ir skorpionai puikiai jaučiasi net ir kaitriausiose dykumose.

Oro erdvei irgi būdinga savita gausi ir įvairi *fauna* (gyvūnija): paukščiai, vabzdžiai ir net kai kurie žinduoliai. Deja, dėl žmonių veiklos smarkiai sumažėjo gyvūnams tinkamų buveinių. Todėl dauguma gyvūnų, kurie anksčiau buvo gausiai paplitę, dabar yra labai reti arba net *išmirę* (visiškai išnykę). Kasmet išnyksta ne viena gyvūnų rūšis.



Žinduoliai – liūtai, lokiai, šunys, arkliai, galvijai ir antilopės.



Ropliai – krokodilai, vėžliai, gyvatės, driežai.



Žinduoliai – delfinai, jūrų kiaulės, ruoniai, jūrų vėpliai, banginiai.

Paukščiai – kirai, vandens paukščiai, plėšrieji ir sodų paukščiai.

Varliagyviai – varlės, rupūžės, tritonai, salamandros.



Žuvis – laišos, menkės, unguriai, rykliai.

DAUGINIMASIS

Svarbi visų gyvūnų gyvenimo dalis yra jauniklių vedimas. Daugeliui gyvūnų rūšių būdingas lytinis dauginimasis: vieni individai yra moteriškosios lyties (patelės), kiti – vyriškosios (patinai). Jie turi palikuonių tik tada, kai patelė susitinka su patinu ir poruojasi. Tai vadinama *lytiniu dauginimusi*.

Kad gimtų jauniklis, patino lytinė ląstelė, arba *spermatozoidas*, turi susiliesti su patelės kiaušiniu. Tai paprastai būna, kai patelė ir patinas poruojasi. Bet yra ir kitų būdų. Tokie gyvūnai, kaip jūrų kirmėlės, išleidžia kiaušinius ir spermą į vandenį, kad jie atsitiktų.

Yra gyvūnų, kurie neturi nei patelių, nei patinų ir dauginasi *nelytiniu būdu*. Dažnai motininio gyvūno dalis tiesiog atsiskiria ir iš jos išsivysto naujas gyvūnas. Šis procesas vadinamas *pumpuravimu*. Taip dauginasi smulkūs gėlavandeniai organizmai, vadinami hidromis, bei plokščiosios kirmėlės.

STUBURINIAI GYVŪNAI

Žuvis, paukščiai, varliagyviai, ropliai ir žinduoliai yra stuburiniai – stuburą turintys gyvūnai. Visi jie turi kaulinius arba kremzlinius griaučius, padengtus oda, kailiu, plunksnomis arba žvynais. Griaučių forma skiriasi, bet paprastai būna dvi galūnių poros, stuburas ir kaukolė, kurioje yra galvos smegenys, akys, ausys ir nosys.

Viduje yra organai, palaikantys gyvūno gyvybę: širdis, plaučiai ir žarnynas.

POROS VILIOJIMAS

Žmonės yra vieni iš nedaugelio gyvūnų, kurie poruojasi bet kuriuo metų laiku; dauguma gyvūnų pasirenge poruotis tik pavasarį. Siltesni pavasario orai skatina patinų spermos ir patelių kiaušinių susidarymą. Todėl pavasarį dauguma gyvūnų elgiasi tam tikru būdu, norėdami išbandyti ir prisivilioti tinkamą porą. Tai vadinama vilione.

Vilionės ritualai, ypač paukščių, kartais būna itin įmantrūs ir išpūdingi. Kurtinio (į kalakutą panašaus Škotijos paukščio) patino gergždžiantis balsas girdėti už kelių kilometrų. Ausytieji kragai vandenyje šoka išpūdingą šokį, kuriame patinas ir patelė įteikia vienas kitam vandens augalų.

Be dainavimo ir šokio, yra ir kitų būdų porai prisivilioti. Daugumos gyvūnų patinai yra ryškių spalvų. Pavyzdžiui, pavo patinai turi nuostabių spalvų vėduoklės pavidalo uodegą; povės uodega maža ir ruda. Kai kurie gyvūnai porą vilioja kvapu. Neporinio verpiko patelė skleidžia kvapą, kurį patinas užuodžia už 11 km.

AR ŽINAI?

Violetinio palapinuko patinas porai privilioti lizdą papuošia kriauklėmis ir gėlėmis, išdažo uogų sultimis.

Varano patinai, norėdami laimėti patelę, eina imtynių.

Arktiniai vabalai ir Aliaskos musės geba ištverti -60° C šaltį.

Pelėdos girdi 10 kartų tylėnes garsus, negu išgirsta žmogaus ausis.

Kačių akys sugeria 50 % daugiau šviesos negu žmogaus akys, todėl gerai mato tamsoje.

Poliarinė lapė žiemą pasidaro balta, kad būtų nepastebima sniego fone.

Plekšnės gali keisti kūno spalvą, kad prisitaikytų prie jūros dugno.





Šerno jaunikliai žinda motinos pieną. Savo gyvenimo pradžioje šerniukai būna dryžuoti, kad būtų mažiau pastebimi.

MOTINOS PIENAS

Žinduoliai – vieninteliai gyvūnai, maitinantys savo jauniklius pienu. Tai puikus maistas jauniems žinduoliams – jis maistingas ir šiltas, jame daug tam tikrų medžiagų, kurios apsaugo jauniklius nuo ligų.

Nėščios žinduolių patelės pieno liaukos, kurios yra ant krūtinės, aplink kirkšnis arba ant pilvo, ima gaminti pieną. Gimę jaunikliai pieną žinda iš spenelių tol, kol pradeda būti kietą maistą. Spenelių skaičius iš dalies priklauso nuo vienu metu gimstančių jauniklių skaičiaus. Žmonės ir primatai turi tik du spenelius ant krūtinės. Šernų patelės, kurių vienoje vadoje būna dvylika ir daugiau jauniklių, turi septynias arba daugiau spenelių porų ant pilvo. Ančiasnapis ir kiti kloakiniai žinduoliai spenelių neturi: pienas iš papildvėje esančių liaukingų plotelių nuteka ant plaukų, ten jį nulaižo jaunikliai.

AR ŽINAI?

Viena triušų pora per 3 metus sukurtų šeimą iš 33 milijonų palikuonių, jei visi jaunikliai sulauktų brandos amžiaus.

Madagaskaro laibapirščio pirštai – nelyginant dantų krapštukai, kuriais jis iš negyvos medienos iškrapšto vabzdžius. **Galagai** gali nušokti iki 6 m nuo vieno medžio ant kito.

Makakos iš šiaurinės Japonijos įsigudrino žiemą šildytis, maudydamosi karštose vulkaninėse versmėse.

Didelės ausys, pavyzdžiui, dramblių ir amerikinių triušų, padeda atvėsti.

Rausvoji kengūra gali šuoliuoti iki 9 m ilgio šuoliais.

ŽINDUOLIAI

Žinduoliai būna labai įvairios išvaizdos ir dydžio, o jų gyvensena be galo įvairi. Vieni gyvena daugiausia sausumoje, kiti visą gyvenimą praleidžia vandenyje. Vieni bėgioja atviroje vietoje, kiti šmirinėja pomiškyje, laipioja aukštai medžiuose arba įsirausia giliai į žemę. Žinduolių yra ir lediniuose Arkties tyrлаukiuose, ir garuojančiose atogrąžų džiunglėse. Jų dydis įvairus: mažytis baltadantis kirstukas ne didesnis už tavo mažąjį pirštą, o mėlynasis banginis prilįgsta dideliame lėktuvui.

ŠILTAS KRAUJAS

Žinduoliai gali gyventi įvairiose vietose todėl, kad yra *homoterminiai* (šiltakraujai). Tai reiškia, kad jų kūno temperatūra visą laiką yra pastovi ir mažai priklauso nuo aplinkos. *Poikiloterminiai* (šalta-kraujai) gyvūnai, tokie kaip ropliai, gerai jaučiasi tik tada, kai oras pakankamai šiltas; žinduoliai gali gyvuoti bet koku oru. Taigi žinduoliai, pavyzdžiui, puma, gali puikiai gyventi Amerikoje nuo Peru atogrąžų miškų iki apsnigtų Patagonijos lygumų.

Mūsų kūno temperatūra yra apie 36,9° C, išskyrus tada, kai sergame. Daugumos žinduolių kūno temperatūra yra beveik tokia pat. Bet tripirščio tinginio kraujo temperatūra svyruoja nuo 24,4 iki 37,6° C.

Kad būtų taip šilta, žinduoliai turi dažnai maitintis. Štai kodėl dykumose žinduoliai ne taip gerai sugeba išgyventi, kaip ropliai,

kurie pasitenkina daug mažesniu maisto kiekiu. Kad ištvertų žiemą, kai maisto maža, kai kurie žinduoliai giliai įminga, o jų kūno temperatūra smarkiai nukrinta. Tai vadinama *įmygiu*.

GIMIMAS

Visi žinduoliai gyvenimą pradeda nuo kiaušialąstės savo motinos kūne, bet kai kurie žinduoliai, vadinami *kloakiniais*, tokie kaip Australijos ančiasnapis, deda kiaušinius kaip ir paukščiai. Daugelis Australijos žinduolių, pavyzdžiui, kengūros, valabiai, koalos ir oposumai, yra *sterbliniai*. Tai reiškia, kad ant pilvo jie turi sterblę savo jaunikliams. Ką tik gimę sterblinių jaunikliai būna be galo maži ir negali išgyventi. Kengūriukas yra vos 2,5 cm ilgio – mažesnis už tavo nykštį. Vos gimęs sterblinių žinduolių jauniklis nuropoja į motinos sterblę ir būna



Baltieji lokiai lengvai ištvėria arktinės žiemos speigus, nes juos šildo storas kailis ir po juo esantis riebalų sluoksnis.

ten tol, kol užauga pakankamai didelis, kad sugebėtų išgyventi atviroje vietoje.

Bet dauguma žinduolių, tarp jų šunys, kiaulės ir drambliai, būna motinos kūne tol, kol pilnai išsivysto, ir minta maistu, kurį atneša motinos kraujas. Jie vadinami *placentiniais* žinduoliais, nes jaunikliai maitinami gimdoje per tam tikrą organą, vadinamą *placenta*, kuri aprūpina visomis augimui reikalingomis maisto medžiagomis.

Nėštumas Visi žinduoliai dauginasi lytiniu būdu, tai yra patelė tampa nėščia tik tada, kai ji susiporuoja su patinu. Laikotarpis nuo poravimosi iki jauniklio gimimo, vadinamasis *nėštumo laikotarpis*, kiekvienam žinduoliui yra vis kitoks. Kuo didesnis gyvūnas, tuo nėštumas paprastai būna ilgesnis ir tuo mažiau jauniklių gimsta. Triušiuškai gimsta praėjus tik mėnesiui po poravimosi, o vienoje vadoje jų gimsta septyni aštuoni. Žirafa pagimdo vieną jauniklį po 17 mėnesių nėštumo. Afrikinį dramblių nėštumas trunka 22 mėnesius. Žmogaus ir primatų nėštumo laikotarpis trunka apie 9 mėnesius.



Šunys lekuoja, kad būtų vėsiau. Iškišę liežuvį ir tankiai kvėpuodami, jie garina vandenį, kartu iš kraujo atiduodami šilumą.

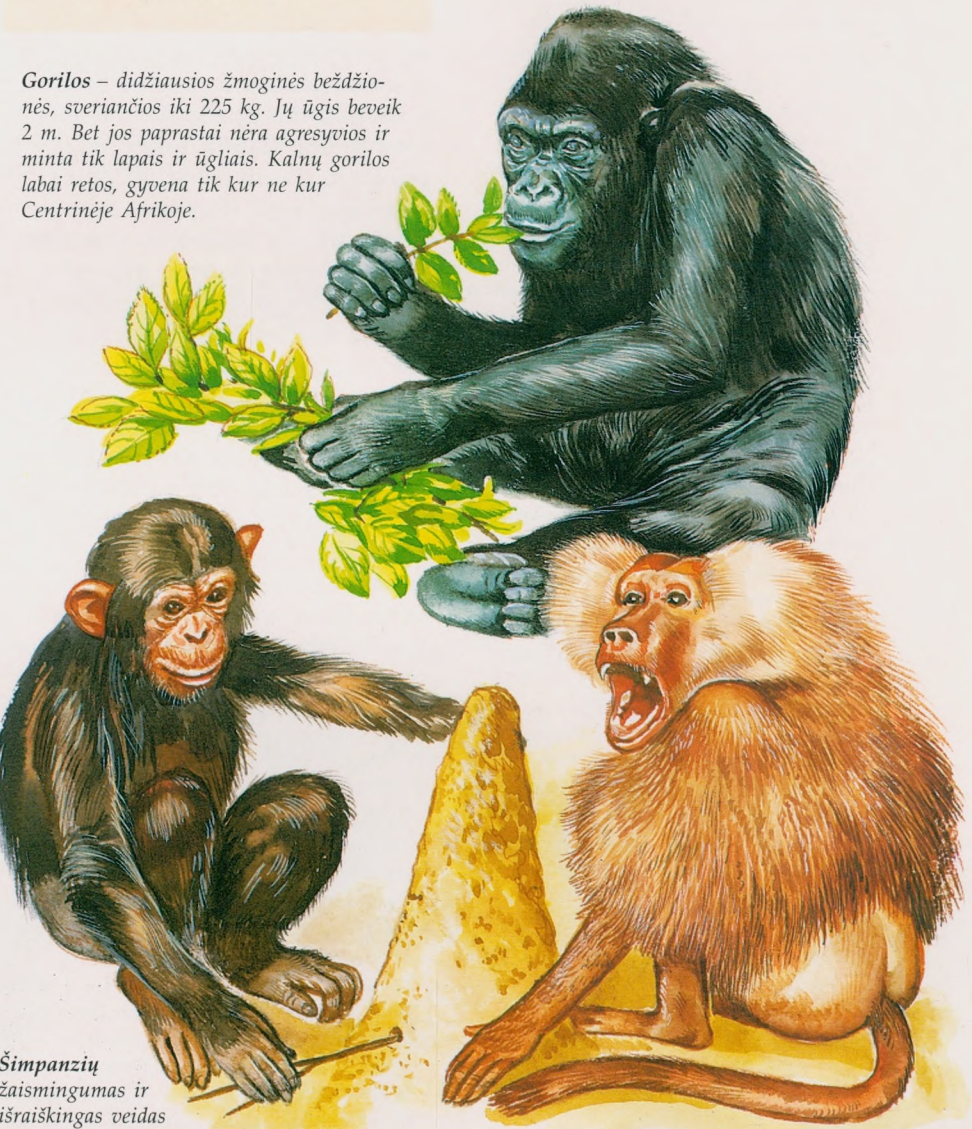
PRIMATAI

Žmogus, beždžionės, lemūrai ir tųpa jos priklauso žinduolių grupei, vadinamai *primatais*. Dauguma jų prisitaikę gyventi medžiuose ir turi rankas bei kojas su pirštais, kuriais laikosi už šakos. Žmoginės beždžionės, tarp jų šimpanzės ir gorilos, – mūsų artimiausi giminaičiai gyvūnų pasaulyje. Jų kūnas panašios formos ir, kaip ir mes, jos turi ilgas rankas, o rankų ir kojų pirštai pritaikyti griebimui. Kai kurios žmoginės beždžionės labai protingos. Kad būtų lengviau pasiekti maistą, jos naudoja įrankiais: lazdomis, akmenimis. Kitos beždžionės, pavyzdžiui, babuinai, marmozetės, panašios į žmogines beždžiones, bet paprastai turi uodegą, kuri padeda išlaikyti pusiausvyrą karstantis medžiais. Kai kurios, kaip antai vilnotosios beždžionės, turi kabių uodegą, kuria įsitveria.



Gyvūnai su rankomis. Primatai, pavyzdžiui, šimpanzės (kairėje) ir žmogus (dešinėje) turi rankas su keturiais pirštais ir nykščiu.

Gorilos – didžiausios žmoginės beždžionės, sveriančios iki 225 kg. Jų ūgis beveik 2 m. Bet jos paprastai nėra agresyvios ir minta tik lapais ir ūgliais. Kalnų gorilos labai retos, gyvena tik kur ne kur Centrinėje Afrikoje.

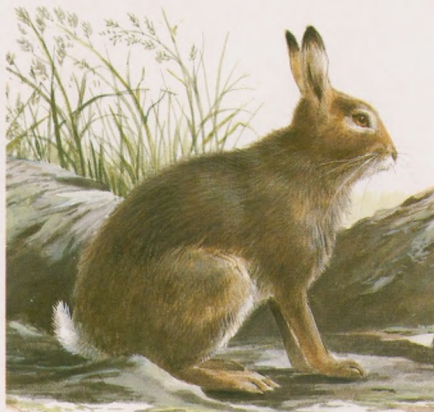


Šimpanzių

žaismingumas ir išraiškingas veidas primena mus pačius.

Jos gyvena Afrikos miškuose ir stepėse. Medyje išsirengia nesudėtingą lizdą ir jame miega, o didesnę gyvenimo dalį praleidžia ant žemės, vaikščiodamos visomis keturiomis.

Babuina gyvena ant žemės ir bėgioja keturiomis kaip šuo. Turi stiprius, į šuns panašius nasrus ir iltinius dantis.



TRUŠIAI IR KIŠKIAI

Trušiai ir kiškiai aptinkami visame pasaulyje. Jų paplitimą lemia didelis vislumas. Per metus triušio patelė gali atsivesti 20 jauniklių. Kiškiai paprastai gyvena ant žemės. Nuo priešų juos gelbsti vien greitis: pilkasis kiškis bėga 60 km / h greičiu. Kiškiai gimsta ant žemės, paprastai aukštoje žolėje; jaunikliai yra atsimerkę ir apaugę kailiu, pasirengę sutikti pasaulio pavojus. Tuo tarpu triušiai apsaugo nuo priešų raudami urvų labirintus, o triušiuokai gimsta po žeme akli ir pliki, tačiau saugūs.

KIRSTUKAI

Kirstukai – maži gyvūnėliai, panašūs į žiurkes, bet turi ilgą nosį ir trumputes kojas. Mažasis muskūsinis kirstukas – vienas mažiausių pasaulio žinduolių, ne ką ilgesnis už tavo mažąjį pirštą. Tai labai veiklus ir judrus gyvūnas. Per parą jie suėda beveik triskart daugiau maisto, negu patys sveria. Kai kurie tokie jautrūs, kad trenkus perkūnui gali numirti iš išgąščio. Bet kai susitinka du medžiogantys kirstukai, jie veriančiai cypiteli ir įnirtingai susigrumia. Kai kurių kirstukų jaunikliai vorele sekioja paskui motiną, dantimis įsikibę už priekyje einančio broliuko arba sesutės pasturgalio.

MAŽI IR DIDELI ŽINDUOLIAI

Patys didžiausi sausumos žinduoliai yra atogrąžų Afrikos bei Azijos drambliai, raganosiai ir begemotai. Bet jų yra nedaug. Gausiausi žinduoliai paprastai būna mažiausi, tarp jų pelės, žiurkės bei kiti graužikai, triušiai ir kiškiai. Naminių pelių pasaulyje yra daugiau už bet kurią kitą žinduolių rūšį, išskyrus žmogų.

GRAUŽIKAI

Lyginant su visais kitais žinduoliais, graužikų yra daugiausia. Iš viso jų yra apie 1800 rūšių. Nuo kitų smulkių žinduolių jie skiriasi stipriais dantimis. Visi graužikai turi dvi poras aštrių kaip skustuvą priekinių dantų riešutams bei uogoms graužti ir gumburiuotų krūminių dantų eilę skruostuose kramtymui. Kaip ir pirštų nagai, priekinių dantų (*kandžių*) poros visą laiką auga. To paties ilgio jie išlieka tik dėl nuolatinio graužimo.

Yra trys pagrindinės graužikų rūšys: pelės ir žiurkės; voverės ir bebrai; dygliuočiai ir jūrų kiaulytės.

Voverės ir bebrai Voverės šiek tiek panašios į peles ir žiurkes, tik turi didelę pūkuotą uodegą ir gyvena medžiuose. Visi žino jų įprotį kaupti rudenį riešutus žiemos maisto atsargoms. Azijoje gyvena milžiniškos voverės skraiduolės, kurios gali nuskleisti apie 450 m nuo vienos medžio viršūnės iki kitos.

PELĖS IR ŽIURKĖS

Pelės ir žiurkės – labiausiai paplitę graužikai. Joks kitas žinduolis nėra taip puikiai prisitaikęs gyventi greta žmonių. Vargu ar yra pasaulyje toks miestas, kuriame nebūtų pelių ir žiurkių. Iš tikrųjų jos laikomos naminiais gyvūnais, nes ėda maisto atsargas ir grauždamos bei raudamos urvus kenkia pastatams. Norėdamos pasiekti maistą, rudosios žiurkės gali prasigraužti net pro metalą. Žiurkės platina tokias ligas, kaip dėmėtoji šiltinė ir buboninis maras.

Bebrai – vieni didžiausių graužikų. Jie gyvena vandenyje ir nugraužia nedidelius medžius, kuriais užtvankos upes. Tvenkinyje užtvankos jie statosi *trobeles*.

Dygliuočiai ir jūrų kiaulytės Amerikos žemyno dygliuočiai yra nedideli, medžiuose gyvenantys gyvūnai. Turi aštrius nagus, o kūną dengia trumpi smailūs dygliai, kuriais ginasi nuo plėšrūnų. Kitose pasaulio vietose dygliuočiai yra didesni, gyvena urvuose žemėje ir turi ilgus dyglius.

Jūrų kiaulytės – tai kailiniai Pietų Amerikos graužikai ir yra mėgstami naminiai gyvūnai. Laukinės jūrų kiaulytės gyvena urvuose miškų pakrastyje ir medžioja naktį. Jos daug judresnės už namines jūrų kiaulytes. Kapibaros panašios į jūrų kiaulytes, bet yra didžiausi graužikai ir sveria iki 50 kg. Gyvena didelėmis grupėmis paupiuose. Artinantis tokiam plėšrūnui, kaip jaguaras, puola į vandenį.



Pelės ir žiurkės turi ilgą ploną uodegą, smailias nosis, ūsus ir blizgančias juodas akis.

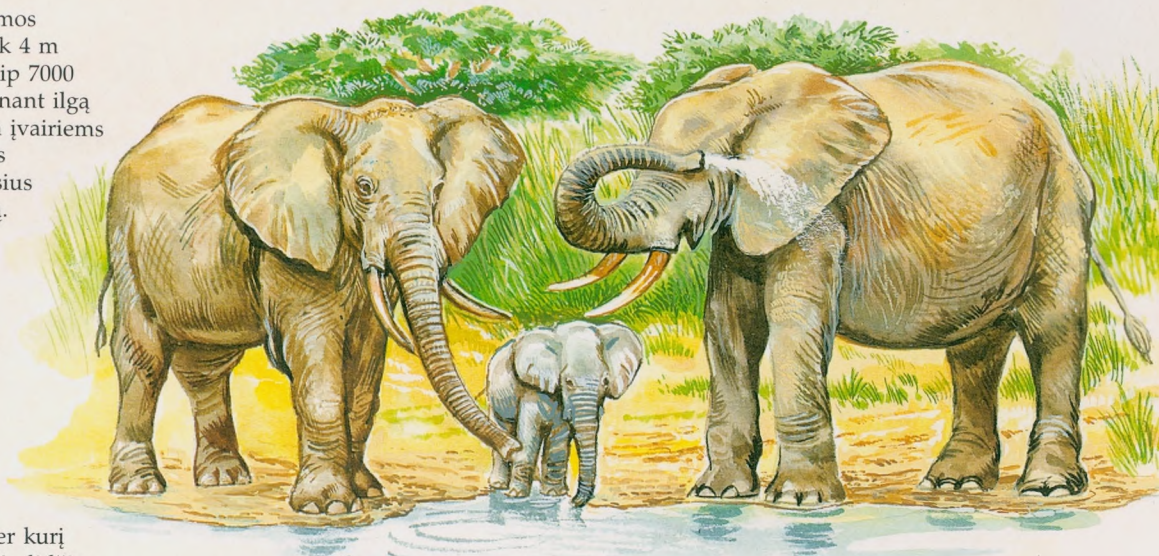
Žiurkės ilgis nuo nosies iki uodegos galo yra 50 cm.

DRAMBLIAI

Drambliai – didžiausi sausumos žinduoliai. Užauga iki beveik 4 m aukščio ir sveria daugiau kaip 7000 kg. Jie turi nuostabų, nelyginant ilgą nosį straublį, kuris praverčia įvairiems darbams. Straubliu dramblis sugriebia šakeles, lapus, vaisius bei atžalas ir įsideda į burną. Juo taip pat siurbia vandenį ir susišvirkščia į burną, norėdamas gerti, arba apsišlaksto vėsindamasis. Plaukdamas per galias upes, savo straublį dramblis naudoja kaip kvėpavimo vamzdelį.

Be to, drambliai turi didžiules ausis, kurias ištisia, kad būtų vėšiau. Jų ausys sudaro didelį plotą, per kurį išeina kūno šiluma. Nelaimei, didžiulės dramblių iltys tokios vertingos, kad daugybę dramblių išžudė medžiotojai. Dabar Afrikoje gyvena mažiau nei pusė milijono dramblių.

Yra dvi dramblių rūšys: afrikinis ir azijinis (indiškasis). Viršuje matote afrikinių dramblių šeimą. Afrikiniai



drambliai yra kur kas didesni už azijinius; jų ausys ir iltys irgi didesnės. Be to, afrikinių dramblių straublio gale yra du „pirštai“, kurie padeda pakelti daiktus; azijiniai drambliai jų turi tik vieną.

RAGANOSIAI IR BEGEMOTAI

Raganosiai – dideli kietoadžiai gyvūnai, paplitę Afrikoje ir Pietų Azijoje. Per patį galvos vidurį styro vienas arba du ragai, sudaryti iš suaugusių tarpusavyje plaukų. Du ragus turi juodasis ir baltasis Afrikos raganosis bei Sumatros raganosis, o Indijos ir Javos raganosis – tik vieną. Tikima, kad raganosio ragas turi stebuklingos galios, todėl dėl ragų

buvo išnaikinta tūkstančiai raganosių, ir dabar jiems gresia išnykimo pavojus.

Begemotai yra stambūs, į kiales panašūs Afrikos gyvūnai. Jų galvos didžiulės, o žiotys didžiausios iš visų sausumos žinduolių. Žiovaudamas begemotas taip plačiai išsižioja, kad galėtų praryti avį, bet minta jis vien žole. Dieną begemotai praleidžia voliodamiesi upėse arba klampynėse,

o maitinasi naktį. Jų akys, ausys ir šnervės yra galvos viršuje, todėl kūnui panirus po vandeniu būna virš vandens.



Juoduosius raganosius dėl ragų žudo brakonieriai, todėl jie yra vieni rečiausių pasaulio gyvūnų.

Begemotai nemažai laiko prasiavarto sekliame vandenyje ir dumble.

AR ŽINAI?

Azijinis dramblis išgyvena daugiau kaip 70 metų.

Baltojo raganosio ragas užauga daugiau kaip 1,5 m ilgio.

Dramblio iltys užauga beveik 3,5 m ilgio.



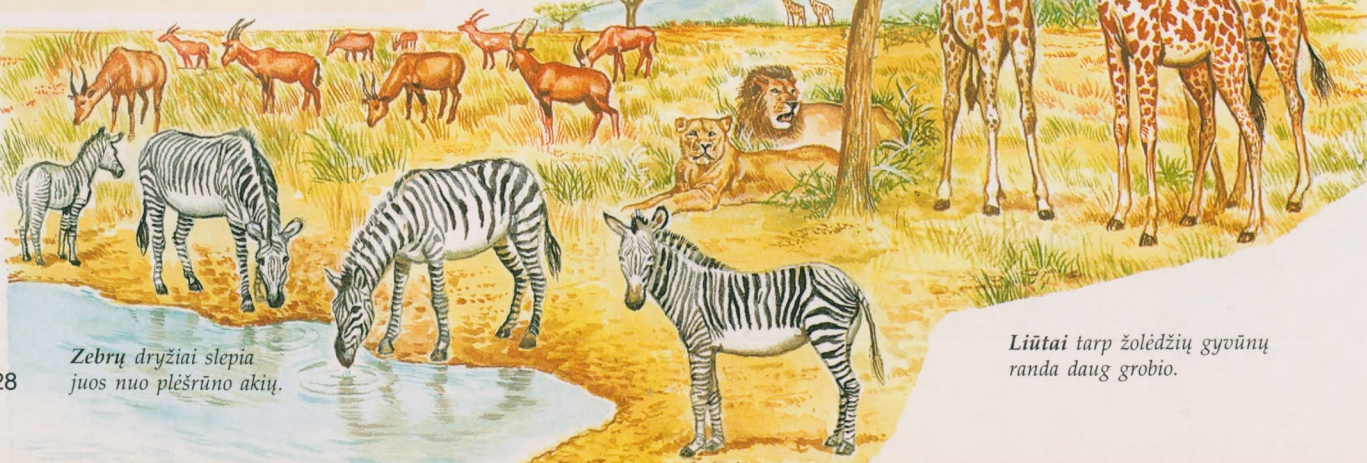


ORO ERDVĖS ŽINDUOLIAI

Paukščiai – ne vieninteliai skraidyti galintys gyvūnai. Skraidyti moka ir šikšnosparniai, tik jų sparnus sudaro ne plunksnos, bet tvirta oda. Dieną šikšnosparniai miega, pakibę žemyn galva, o naktį išskrenda ieškoti maisto. Kelią tamsoje randa, skleisdami aukšto dažnio cypsinčius garsus. Pagal tai, kaip šie garsai atsispindi nuo vabzdžių, uolų ir kitokių kliūčių, jie nustato tikslią jų buvimo vietą. Šikšnosparniai – vieninteliai žinduoliai, gebantys iš tikrųjų skraidyti, o voverės skraiduolės ir kaguanai gali nuskleisti didelius atstumus nuo vieno medžio ant kito.

SAVANŲ ŽINDUOLIAI

Atogrąžų stepės, arba Afrikos savanos, yra vienos išpūdingiausių pasaulyje laukinių gyvūnų buveinių. Čia galima pamatyti nesuskaičiuojamas žolėdžių gyvūnų kaimenes, tarp jų zebrus, buivolus ir nemažai antilopių rūšių: gazeles, impalas, kongonius, gnu. Jas medžioja liūtai ir leopardai. Yra ir stambesnių žinduolių: begemotų, raganosių, dramblių ir žirafų, jau nekalbant apie paukščius, tarp jų ir stručius.



Zebrų dryžiai slepia juos nuo plėšrūno akių.

Liūtai tarp žolėdžių gyvūnų randa daug grobio.

ŽINDUOLIAI PAPLITĘ VISUR

Žinduoliai – lengvai prisitaikantys gyvūnai, bet kiekvienas iš jų labiau mėgsta tik tam tikrą buveinę, tad kiekvienai pagrindinei buveinei, nuo gilių vandenynų iki sausringų dykumų, būdingi saviti žinduoliai.

KUR GYVENA ŽINDUOLIAI

Kur kokie žinduoliai gyvena, priklauso nuo daugelio aplinkybių, pavyzdžiui, kokio yra maisto, kaip lengviausia judėti, ar yra prieiglobstis. Bet svarbiausi paprastai būna du dalykai: klimatas ir augalija.

Mokslininkai skirsto pasaulį į penkias pagrindines sritis, kurių kiekvienai būdingi tam tikri gyvūnai. Šios sritys daugmaž sutampa su pagrindiniais sausumos masyvais. Šiaurinėje pasaulio pusėje yra Holarktinė sritis, kuriai priklauso visa šiaurinė Azijos dalis, Europa ir Šiaurės Amerika. Neotropinė sritis apima Centrinę ir Pietų Ameriką. Etiopinė sritis apima Arabijos pietus ir šiaurinę Afrikos pakraštį. Indijos – Malajų (orientalinei) sričiai priklauso Indija, Kinija ir

Pietryčių Azija. Australinė sritis apima Australiją, Naująją Gvinėją, Naująją Zelandiją ir Indonezijos pietus.

Šiose srityse pamažu susiformavo skirtingos žinduolių rūšys, prisitaikiusios prie tam tikro klimato arba augalijos. Pavyzdžiui, Afrikos Etiopinės srities atogrąžų stepėse gyvena žinduoliai, kurie skiriasi nuo Pietų Amerikos Neotropinės srities žinduolių. Afrikos stepėms būdingi stambūs gyvūnai, tokie kaip antilopės ir žirafos (žr. žemiau), tuo tarpu Pietų Amerikos stepių žinduoliai, pavyzdžiui, pampos elniai, graužikai kapibaros, yra daug mažesni. Afrikos stepėse medžioja liūtai ir leopardai, o Amerikoje – nedidelės pampos katės, lapės ir skunkai.

Ilgi žirafų kaklai leidžia joms pasiekti lapus medžių viršūnėse.

Impalos didžiąją gyvenimo dalį praleidžia ganydamosi. Sprukdamos nuo liūtų, gali bėgti labai greitai.

JŪRŲ ŽINDUOLIAI

Nemažai žinduolių gyvena jūrose. Kad būtų šilta, ruoniniai, jūrų vėpliai ir jūrų karvės turi kailį ir storą poodinį riebalų sluoksnį, padedantį išlaikyti šilumą. Banginiai, delfinai ir jūrų kiaulės turi tik riebalų sluoksnį. Bedančiai banginiai, kašalotai, snapuočiai ir delfinai vadinami banginiais (*Cetacea*). Daugelis jų yra vieni protingiausių ir švelniausių gyvūnų. Jie gali šiek tiek laiko išbūti po vandeniu, bet negali vandenyje kvėpuoti, todėl retkarčiais jiems reikia iškilti į paviršių įkvėpti oro. Kai kurie banginiai (kašalotas, orka) turi dantis. Kiti, pavyzdžiui, kuprotasis banginis, jų neturi. Vietoj dantų jie turi tam tikrą sieta, vadinamą ūsais, ir minta košdami jais smulkius, į krevetes panašius gyvūnus.

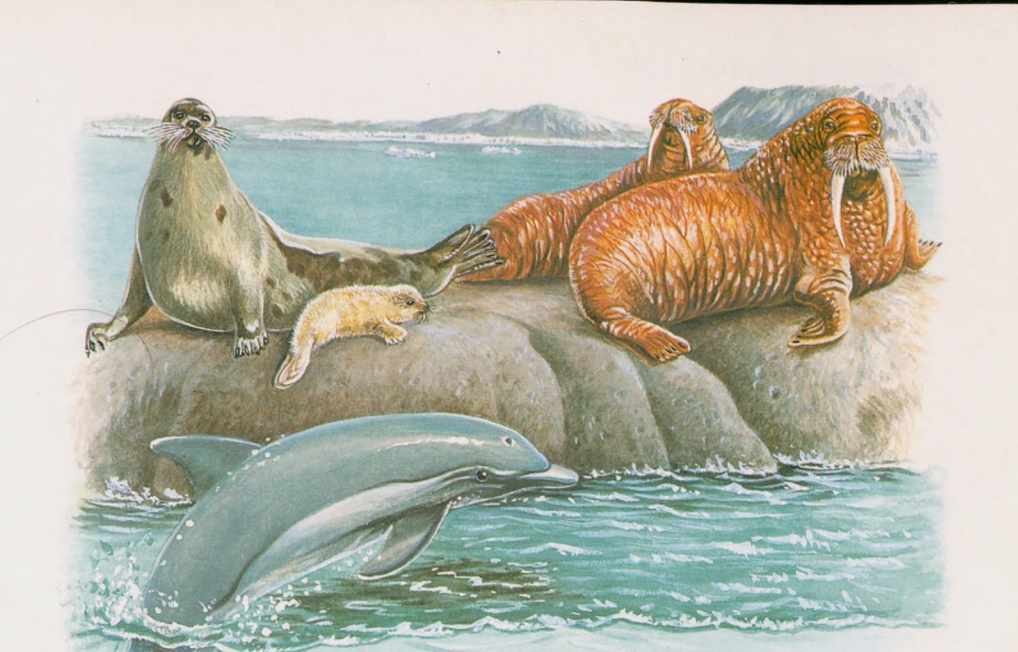
Ruoniniai, jūrų liūtai bei jūrų vėpliai yra stiprūs ir greitai plaukikai, bet kitaip negu banginiai, jie gyvena sausumoje. Išlipę į krantą, juda labai nerangiai. Pavasarį ir vasarą tūkstančiai ruonių susiburia veistis į didžiules kolonijas.

Orkos ir kiti

dantytieji banginiai yra nuožmūs medžio-tojai, be žuvų, dar mintantys ruoniais, jūrų kiaulėmis, pingvinais. Jie netgi užpuola jaunos arba sužeistus mėlynuosius banginius, didžiausius kada nors gyvenusius gyvūnus.

DYKUMŲ ŽINDUOLIAI

Gyventi dykumoje žinduoliams nelengva. Jose labai sausa ir neretai labai karšta. Bet yra žinduolių, puikiai prisitaikiusių prie šių sąlygų. Adaksas (didelė Sacharos dykumos antilopė) visą reikalingą vandenį gauna su maistu, todėl niekad negeria. Kengūrinės žiurkės išsaugo vandenį, suėsdamos savo išmatas. Dar vienas dykumų gyvūnų rūpestis – sunku rasti prieiglobstį, juolab kad po karštos dienos dykumoje paprastai stoja šalta naktis. Kai kurie žinduoliai, pavyzdžiui, plikieji žemkasiai, visą laiką gyvena po žeme. Gundžiai (į jūros kiaulę panašūs Afrikos gyvūnai) dieną slepiasi tarp uolų ir išlenda tik rytą ir vakare.



Delfinai – be galo draugiški, žaismingi ir protingi gyvūnai. Manoma, kad jie tarpusavyje bendrauja, skleisdami sudėtingus spragsinčius garsus.

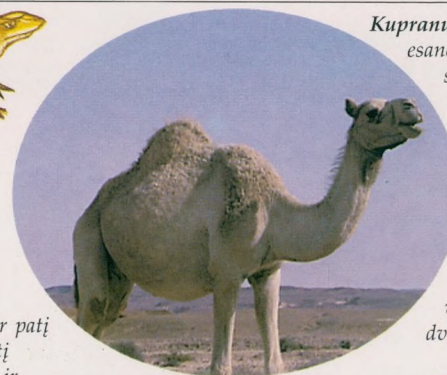
Ruoniniai turi aptakų kūną, leidžiantį jiems greitai plaukti. Bet sausumoje, kur veisiasi, yra labai lėti. Dauguma ruonių minta žuvimis, kalmarais ir kriliu, o jūrų leopardas medžioja pingvinus ir kitus ruonius.

Jūrų ruoniniai gyvena seklų jūrų pakrantėse arktinių ledynų pakraštyje. Minta daugiausia moliuskais. Suaugęs jūrų vėplio patinas sveria iki 1400 kg.



Driežiai

dykumoje išgyvena per patį dienos karštį slėpdamiesi ir ieškodami nedaug energijos.



Kupranugariai ant nugaros esančiose riebalų kuprose sukaupia tiek maisto ir skysčių atsargų, kad jų pakanka ne vienai dienai. Be to, kai tik pasitaiko proga, jų didžiuliuose skrandžiuose telpa daug žolės ir vandens. Yra dvi kupranugarių rūšys: vienkupris (dromedaras) ir dvikupris (baktrianas).

Fenekas šiaurės Afrikos dykumoje išgyvena dieną slėpdamasis oloje, o medžiodamas naktį. Didelės ausys neleidžia jam perkaisti, nes atiduoda į orą šilumą.





MITYBOS GRANDINĖS

Gyvūnų išlikimas priklauso nuo kitų gyvūnų organizmų ir kiekvienas iš jų sudaro dalį begalinės grandinės, kurioje vienos grandinės organizmai minta kitos grandinės organizmus. Pavyzdžiui, vikšras graužia lapą, vikšrą lesa paukštis, o paukštį ėda lapė; lapėi nugaišus, bakterijos padeda suskaidyti jos kūną į medžiagas, kurias panaudos augalai. Jei viena grandis prarandama, pasekmės gali būti jaučiamos visoje grandinėje. Taigi, jei sunaikinami augalai, kuriais minta vikšras, pavojus gresia ne tik vikšrui, bet ir paukščiui bei lapėi.

ŽINDUOLIAI IR MAISTAS

Maisto atžvilgiu žinduoliai priklauso nuo kitų gyvūnų organizmų, nes vieni minta daugiausia augalais, kiti – daugiausia gyvūnais. Žinduoliai, kurie paprastai ėda augalus, vadinami *augalėdžiais*. Tie, kurie ėda daugiausia gyvūnus, t.y. mėsą, vadinami *mėsėdžiais*. *Visaėdžiai* minta ir augalais, ir gyvūnais. *Vabzdžiaėdžiai* minta vabzdžiais.

AUGALĖDŽIAI

Kai kurie augalėdžiai žinduoliai yra labai išrankūs. Pavyzdžiui, koala ėda tik dvilikos rūšių eukaliptų lapus. Kiti minta beveik visais augalais, kokie tik pasitaiko. Augalėdžiai arba *rupšnojai*, grauždami daugiausia žolę, arba *skabo*, ėdami daugiausia medžių bei krūmų lapus, žievę ir pumpurus.

Labiausiai paplitę augalėdžiai yra *neporakanopiai gyvūnai*, kuriems priklauso arkliai, raganosiai, tapyrai, ir *porakanopiai* (žr. žemiau). *Neporakanopiai* yra dideli rupšnojantys žinduoliai su kanopomis ir ilgomis kojomis, kurios puikiai tinka bėgti stepėmis, sprunkant nuo medžiojančių gyvūnų. Kanopos leidžia jiems bėgti ant pirštų galų, neliečiant kulnais žemės.

MĖSĖDŽIAI IR VABZDŽIAĖDŽIAI

Kai kurie mėsėdžiai gyvūnai, kaip antai hienos, minta *dvėsena*, bet dauguma yra medžiotojai. Kad galėtų aptikti grobį, jie turi išlavėjusius jutimus, stiprų ir vikrų kūną jam pagauti ir aštrius dantis bei nagus jam nudobti. Palyginti su augalais, mėsa yra maistinga, todėl paėdę mėsėdžiai ilsisi ir taupo energiją kitos aukos medžioklei, tuo tarpu augalėdžiai turi būti be perstojo.

Dauguma mėsėdžių yra kokia nors šunų arba kačių šeimos rūšis. Šunų šeimai priklauso vilkai, šakalai, kojotai. Lokiai irgi panašūs į šunis, bet jie yra veikiau visaėdžiai, negu mėsėdžiai.

Vabzdžiaėdžiai yra gyvūnai, mintantys vabzdžiais, nors daug-



Rudieji lokiai, tarp jų ir grizliai, aptinkami visoje Šiaurės Europoje bei Azijoje ir šiaurės vakarų Amerikoje.

ma minta ir smulkiais gyvūnais, bet iš tikrųjų jie nėra medžiotojai kaip didžiausi kačių šeimos žinduoliai. Tai paprastai gana maži gyvūnai su smailia nosimi ir aštriais dantimis, kaip kirstukai, ežiai ir kurmiai.

VISAĖDŽIAI

Dauguma žinduolių minta augalais, rečiau gyvūnais. Lokiai (išskyrus baltuosius) ėda bemaž viską. Bet tikri visaėdžiai yra tik primatai (psl. 25), tarp jų ir žmogus.

NYKSTANTI GYVOJI GAMTA

Kardadančiai tigrai, gauruotieji mamutai ir raganosiai (psl. 109) tėra tik kelios iš daugelio išnykusių žinduolių rūšių. Bet ekologai numato, kad dėl žmonių veiklos gali išnykti dar daugiau rūšių. Jie įsitikinę, kad kasmet išmiršta kelios žinduolių rūšys. Bet dar daugiau jie baiminasi dėl to, kad artimiausioje ateityje išnykimo pavojuje atsidurs vis daugiau žinduolių rūšių, jei išnyks augalai, nuo kurių jie priklauso. Gerai žinoma sunki didžiųjų pandų padėtis. Jos gyvena Vakarų Kinijoje trijose nedidelėse kalnų miško srityse ir jų išlikę apie 500. Bambukai, kuriais minta pandos, žydi tik kas 30 metų. Dabar telikę tiek mažai bambukų, kad jeigu jie nepažys tinkamu laiku, pandos liks be maisto. Australijos koaloms kadaise irgi grėsė išnykimas – ne vien dėl ligų ir medžioklės, bet ir todėl, kad buvo iškirsta daug eukaliptų, kuriais jos minta. Dabar šie medžiai ir koalos griežtai saugomi ir pradeda atsigaivinti.



Koalos panašios į lokius, bet yra sterbliniai gyvūnai ir nešioja jauniklius sterblėje.

Ant Kinijos didžiosios pandos priekinių letenų yra specialios pagalvėlės („šeštieji pirštai“), kurios padeda laikyti bambuko stiebus. Bambukų ūgliai, kuriais jos minta, nėra labai maistingi, todėl pandos turi maitintis 10-12 valandų per parą.

AR ŽINAI?

Kirstukai nykštukai kūno šilumos netenka taip greitai todėl, kad yra maži, tad kasdien turi suėsti beveik triskart daugiau, negu patys sveria.

Australijos sterblinė skruzdėda turi 52 dantis – daugiau negu bet kuris kitas žinduolis. Keisčiausia, kad jai tų dantų net nereikia, nes minta laižydama termitus ir praryja juos nekramčiusi.

Šokliosios gazelės kadaise klajojo po Pietų Afrikos stepes 150 km pločio kaimenėmis po 100 milijonų individų.

Zairo okapija – vienintelė gyvenanti žirafos gimnaitė. Jos liežuvis toks ilgas, kad gali laižydama nusivalyti akis.

Drambliai kasdien suėda daugiau kaip ketvirtį tonos augalų.

Šikšnosparniai vampyrai iš tiesų čiulpia kraują. Jie paprastai minta galvijų krauju, bet žinomi atvejai, kai buvo užpuolę ir žmogų. Tada kanda didįjį kojos pirštą.

Elniai yra lapų skabytojai ir minta daugiausia lapais. Kaip ir karvės, yra atrajotojai, t.y. kramto atrytą maistą.



Bizonai priskiriami didelei porakanopių šeimai, vadinamai jaučiais, kuriai priklauso ir karvės bei antilopės. Patinai turi didelius ragus, kuriais kartais ginasi.

PORAKANOPIAI

Kitaip negu arkliai, raganosiai ir tapyrai, porakanopiai turi lyginį kojų pirštų skaičių. Visi, išskyrus kiaules ir begemotus, atrajoja, pavyzdžiui, karvės. Tai reiškia, kad jie sukramto maistą dar kartą po to, kai jis pirmiau apvirškina mas tam tikroje skrandžio dalyje.

DIDŽIOSIOS KATĖS

Liūtai, tigrai, gepardai, leopardai ir pumos yra kačių šeimos rūšys, vadinamosios didžiosios katės. Jos paplitusios visame pasaulyje, išskyrus Australaziją. Visos yra nuožmės medžiotojos. Jos tykia prisėlina prie grobio, tada staiga šoka ant jo arba persekioja. Jų aštrūs nagai, stiprūs žandikauliai ir aštrios kaip skustuvas iltys palieka ant aukos kūno siaubin-



Gepardai – greičiausi žinduoliai, galintys bėgti 100 km / h greičiu.

gas žaizdas. Dauguma didžiųjų kačių rūšių medžioja po vieną, išskyrus liūtus, kurie gyvena nedidelėmis grupėmis – *praidais*. Medžioja daugiausia liūtės (liūtų patelės); jos dažnai drauge medžioja antilopes, zebrus ir net žirafų jauniklius.

Liūtų patinus lengva pažinti iš ilgų karčių. Praide paprastai būna vienas suaugęs patinas. Jis visada ėda pirmasis, po to liūtė ar liūtukai. Užaugęs jaunas liūtas turi susiremti su vyresniu patinu. Nugalėtasis turi palikti praidą.





Lizdatupiai Tik išsiritę paukščiukai yra bejėgiai ir priklauso nuo tėvų, kurie juos šildo, maitina ir saugo nuo priešių. Daugumos vabzdžiausių paukščių tėvai ieškoti maisto išskrenda net 25 kartus per valandą. Kai kurie paukščiai, pavyzdžiui, didžiosios zylės, savo mažylis peni daugiau kaip 400 kartų per dieną!

Dauguma paukščių jauniklių auga labai greitai. Tik išsiritęs liepsnelės jauniklis sveria apie 2 g, bet maždaug po 11 dienų jau būna beveik suaugęs.

PAUKŠČIAI

Dauguma paukščių, nuo aukštai sklandančių erelių iki žemyn krintančių čiurlių, ore jaučiasi kaip namie; jie skraido ir sklando jame taip pat lengvai, kaip kad žuvis plaukioja vandenyje. Bet nuo visų kitų gyvų padarų paukščiai skiriasi savo nepaprastu plunksnų apdaru. Ne visi paukščiai gali skraidyti, bet visi turi plunksnas.

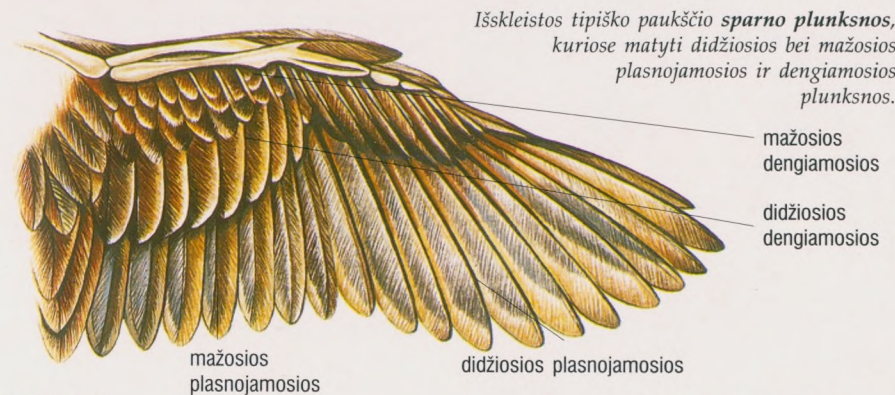
PLUNKSNOS

Plunksnos ne tik šildo paukščius, bet ir suteikia jiems, išskyrus kelias rūšis, galimybę skraidyti. Plunksnos labai lengvos. Jas jungia vadinamieji *kabliukai*, kad sparnai būtų tokie stiprūs, jog pakeltų paukštį į orą. Karetaitės turi apie 1000 plunksnų; gulbė – 20 000.

Paukščio plunksnos paprastai išsidėsčiusios ant viso kūno eilėmis. Ant sparnų yra dvi eilės *plasnojamųjų plunksnų*: didžiosios plasnojamosios plunksnos galuose

ir mažosios plasnojamosios palei užpakalinį kraštą. Iš viršaus ir apačios sparną dengia mažesnių *dengiamųjų* ir dar mažesnių *kontūrinių* plunksnų eilės.

Kiekvienai paukščių rūšiai būdinga savita *plunksnų dangos* spalva ir raštas, iš kurių ją lengviausia pažinti. Kai kurių paukščių, pavyzdžiui, karetaitės, plunksnos yra vienspalvės rudos, kad plėšrūnams būtų sunkiau juos pastebėti. Kitų paukščių (povų, papūgų) plunksnos yra nuostabių žvilgančių spalvų.



SNAPAI

Vietoj burnos paukščiai turi kietą snapą. Snapas pritaikytas daugeliui tikslų: lizdams krauti, riešutams gliaudyti, vabzdžiams gaudyti, kirmėlėms iš gilaus dumblo ištraukti. Snapo forma priklauso nuo to, kokių maistui tas paukštis minta. Plėšrieji paukščiai turi lenktą snapą mėšai plėšyti. Antys turi platų ir plokščią snapą maistui

Išskleistos tipiško paukščio *sparno plunksnos*, kuriose matyti didžiosios bei mažosios plasnojamosios ir dengiamosios plunksnos.

mažosios
dengiamosios

didžiosios
dengiamosios

didžiosios plasnojamosios

mažosios
plasnojamosios

iš vandens košti. Sėklas lesančių paukščių snapai trumpi, panašūs į žnyples ir pritaikyti sėkloms lukštenti. Čiurlių ir kregždžių snapai praviri, kad galėtų skraidydami gaudyti vabzdžius.

KIAUŠINIAI IR LIZDAI

Paukščiai (skirtingai nuo daugumos žinduolių) jauniklių negimdo. Jie deda kiaušinius su tvirtu

lukštu, po to tupi ant jų tol, kol viduje išsivysto paukščiukas. *Gemalas* kiaušinyje auga misdamas tryniu. Užaugęs pakankamai didelis, jis išsiritas, snapu prakaldamas lukštą.

Dauguma paukščių kiaušinius deda į lizdą. Šarkos, kėkštai ir daugelis kitų paukščių suka lizdus medžiuose iš šakelių, o paukščiai giesmininkai – žolėje. Urvinės kregždės rasia urvelius smėlėtuose upių krantuose. Liepsnelės susisuka lizdą bet kokioje angoje: tai gali būti ir sienos plyšys, ir senas virdulys.

Dauguma tik išsiritusių paukščių yra pliki ir bejėgiai, bet netrukus apauga minkštomis plunksnomis – *pūkais*. Jie tupi lizde, ir tėvai maitina juos tol, kol jie jau gali mokytis skraidyti arba pakankamai sustiprėja, kad sugebėtų patys apsiginti.

MIESTŲ IR SODŲ PAUKŠČIAI

Daugelis smulkių paukščių, kuriuos matome mieste, kadaise gyveno laukuose ir miškuose. Kadangi dėl žmonių veiklos sumažėjo jų gamtinių buveinių (gyvenamųjų plotų), daugelis jų prisitaikė gyventi miestuose ir soduose.

Prie gyvenimo mieste gerai prisitaikę kai kurios plėšriųjų paukščių rūšys: pelėsakalis, juodasis peslys, naminė pelėda, Virdžinijos apuokas. Bet dauguma miesto paukščių priklauso gausiai žvirblinių (arba tupinčiųjų) paukščių grupei. Yra daugiau kaip 5000 įvairių

žvirblinių paukščių rūšių ir visi jie gana maži. Trys jų kojų pirštai nukreipti į priekį, o vienas – atgal, tad puikiai tinka tupėti ant šakos. Dauguma suka lizdus, nuo paprasto, dubenėlio formos (juodojo strazdo) iki sudėtingo ilgauodegės zylės lizdo.

Liepsnelės būdinga ryškiai raudona krūtinė. Jos yra žinomiausi sodų paukščiai.

Šarkos – liūdnamis pagarsėjusios vagilės. Jos vagia papuošalus, kitus blizgančius daiktus ir juos slepia arba užkasa.

Karveliai, kurie paplitę beveik visuose parkuose ir miestų aikštėse, kilę iš laukinio uolinio karvelio.

Žvirbliai senuose pastatuose susiranda šiltų vietelių lizdams sukurti. Jų stiprus snapas gerai tinka sėkloms lesti.

Var-nėnai dieną maitinasi užmiestyje, o sutemus skrenda į miestus ir miega sutūpę ant aukštų pastatų iškyšulių.

Karetaitės mažos, bet labai judrios: straksėdamos šen bei ten, jos ieško vabzdžių.

Pietų Amerikos Andų kondoras – didžiausias pasaulio plėšrusis paukštis. Jo išskleistų sparnų plotis – 3 m. Kondorai paprastai minta negyvais ir mirštančiais gyvūnais, bet kartais puola ir elnio didumo sveikus gyvūnus.

Baltagalvis erelis minta upių žuvis, kurias pastveria kojų nagais. Tai nacionalinis JAV simbolis. Jo galvos plunksnos baltos.

Pelėdos, kaip ir ši liepsnotoji pelėda, medžioja naktį. Grobi, pavyzdžiui, peles, aptinka akimis ir ausimis.

PLĖŠRIEJI PAUKŠČIAI

Daugelis pačių didingiausių paukščių yra medžiotojai ir gauda kitus paukščius, žuvis, smulkius žinduolius. Tai paprastai stiprūs, labai akylai skrajūnai, stipriais nagais ir lenktu snapu. Yra apie 280 plėšrių paukščių rūšių, tarp jų pelėsakaliai, sakalai, ereliai ir grifai. Kai kurie tapo labai reti, nes dėl intensyvios žemdirbystės neliko jų natūralaus grobio; be to, jie yra mėgiamas medžiotojų ir kiaušinių kolekcionierių taikiny. Plėšriųjų paukščių vienoje dėtyje yra tik 1-2 kiaušiniai, todėl intensyviai medžiant, jų populiacijos greitai neatsistato. Pavyzdžiui, Kalifornijos kondoras yra ne tik vienas iš didžiausių pasaulio paukščių; jis yra ir vienas iš rečiausių, todėl gamtoje galbūt jau išnykęs.

Grifai patys nemedžioja, bet sklendo virš žemės, dairydami kritusių arba mirštančių gyvūnų (dvėsenos).

Startsakaliai ir kiti sakalai dažnai mokomi skristi nuo medžiotojo riešo ir gaudyti smulkius paukščius bei gyvūnus.



Kirai – geriausiai žinomi jūrų paukščiai, nors daugelis jų didžiąją gyvenimo dalį praleidžia sausumoje. Dauguma minta dvėseną.



JŪRŲ PAUKŠČIAI

Nemažai paukščių rūšių gyvena prie jūros ir maitinasi pajūryje arba nardydami gauda žuvį jūroje. Dauguma turi plėvėtas kojas, kad galėtų plaukti, neperšlampamas plunksnas ir aštrius snapus slidžioms žuvisms nutverti. Albatrosai, pufinai ir audrapaukščiai beveik visą gyvenimą praleidžia jūroje, į sausumą nusileidžia tik sukti lizdų. Visi jie puikūs skrajūnai, galintys nusikristi labai toli. Be to, jie geri jūrų keliautojai. Vienas mažasis audrapaukštis buvo paimtas iš Velso ir paleistas JAV už 5000 km. Jam prireikė tik 12 dienų rasti kelią namo. Suliniai, kormoranai ir nardantieji audrapaukščiai – nardymo čempionai. Jie gauda žuvį, nerdami į vandenį.

Mormonai gyvena urvuose ant kranto. Savo dideliame snape gali laikyti iki 11 žuvų iš karto.



KAIP PAUKŠČIAI SKRAIDO

Turėdami plunksnas ir sparnus bei tuščiavidurius kaulus, paukščiai puikiai skraido. Jie skraido vienu iš dviejų būdų: sklandydami, kai sparnų beveik nejudina, arba mojuodami sparnais aukštyn ir žemyn. Paukščiai skrenda nuo 40 iki 100 km / h greičiu, bet sprukdami nuo priešų arba persekiodami grobį gali skristi labai greitai. Sakalas keleivis gali smigti žemyn ant aukos didesniu kaip 130 km / h greičiu. Visų greičiausias skrajūnas yra smailiauodegis čiurlys, kuris pasiekia 160 km / h greitį.

VANDENS PAUKŠČIAI

Milijonai paukščių gyvena netoli gelujų vandenų arba prie estuarijų, misdami gausia jų gyvūniją ir augaliją. Daugelis (kuolingos, raudonkojai tulikai) turi ilgąsias kojas, kad galėtų braidžioti seklumose. Kai kurie, kaip antai jūrinės šarkos, turi ilgą ploną snapą, kuriuo ieško maisto dumble ir smėlyje. Tokie vandens paukščiai, kaip antys, žąsys ir gulbės, turi plėvėtas kojas ir ilgą judrų kaklą, padedantį pasiekti maistą po vandeniu.

Gulbės – didžiausi vandens paukščiai. Turi ilgą kaklą ir minta vandens augalais ir gyvūnais.



Pelikantai snapo apačioje turi didelį tamprų kapšą, kuriuo semia žuvis.



Didžiosios antys yra plaukiojančiosios antys. Ieškamos maisto, jos statmenai atsistoja vandenyje.

Žąsys lesa žolę. Skrenda išsirikiavusios trikampiu ir garsiai gagedamos.



Garniai, gandrai ir flamingai turi ilgąsias kojas, snapą ir kaklą.

Tulžiai tupi virš vandens ir staigiai neria į vandenį, kad sugautų žuvį, kurią mesteli į orą ir praryja galva į priekį.



Žąsys lesa žolę. Skrenda išsirikiavusios trikampiu ir garsiai gagedamos.

Didžiosios antys yra plaukiojančiosios antys. Ieškamos maisto, jos statmenai atsistoja vandenyje.

čiai ratu kyla vis aukštyn ir aukštyn, po to pamažu sklendžia žemyn, kol randa kitą srovę, kad vėl pakiltų aukštyn. Taip jie nukeliauja didelius atstumus, nė karto nemostelėję sparnais. Ypač gerai šitaip sklendžia albatrosai (tai vadinama *dinaminio sklandymoju skridimu*). Jie gali taip sklęsti dienų dienas.

Plasnojamas skridimas Dauguma paukščių skrenda plasnodami sparnais; net ir sklandantys paukščiai plasnoja sparnais kildami nuo žemės ir tūpdami. Sparnus aukštyn ir žemyn judina stiprūs paukščio krūtinės raumenys. Mojant žemyn, didžiosios plasnojamosios plunksnos susiglaudžia ir stumia orą žemyn ir atgal, varydami paukštį aukštyn ir į priekį. Mojant aukštyn, didžiosios plasnojamosios plunksnos išsiskleidžia, ir oras eina pro jas, o sparnai pamažu kyla, pasirengdami kitam mostelėjimui iš lėto. Kolibriai plevėna sparnais taip dažnai (50 kartų per sekundę ir daugiau), kad jų negalima įžiūrėti.

NESKRAIDANTYS PAUKŠČIAI

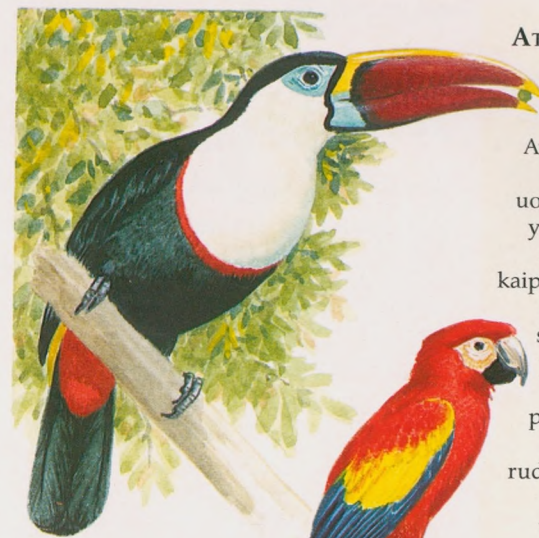
Ne visi paukščiai geba skraidyti. Pavyzdžiui, pingvinai, savo trumpais storais sparnais iriasi po vandeniu, o afrikiniai stručiai, emu, nandai, kazuarai ir kiviai visur vaikšto arba bėgioja. Stručiai gali bėgti 60 km / h greičiu – greičiau už lenktyninį arklį. Neskraidantys paukščiai paprastai būna labai dideli, bet turi labai mažus sparnus, kuriais tik palaiko pusiausvyrą ir puikuoja per tuoktuves. Kaip atskira grupė, jie kartais vadinami *bėgiojančiais paukščiais*, nors mokslininkai gerai nežino, kokie giminytės ryšiai juos sieja.

Emu – smalsūs paukščiai. Minta vaisiais ir vabzdžiais. Mėgsta vogti monetas ir raktus.



Kazuarai – atsargūs ir agresyvūs paukščiai, veiklūs daugiausia naktį. Aptinkami Naujojoje Zelandijoje ir Australijoje.

Stručiai – didžiausi pasaulio paukščiai. Užauga iki 2,5 m aukščio ir sveria iki 150 kg.



Tukanai, gyvenantys Pietų Amerikos miškuose, dideliu imantriu snapu prasibrauna pro tankią lapiją, kad pasiektų vaisius arba vabzdžius.

Raudonosios aros – triukšmingi paukščiai. Jų dideli, lenkti snapai tokie stiprūs, kad perskelia net braziliskus riešutus.



Kolibriai pakimba ore, iškisha savo ilgą snapą į žiedą ir siurbia iš jo nektarą.

ATOGRĄŽŲ PAUKŠČIAI

Daugelis gražiausių pasaulio paukščių gyvena atogrąžų miškuose. Naujojoje Gvinėjoje ir Australijoje gyvena rojaus paukščiai ir lyrauočiai, turintys puikias uodegos plunksnas. Pietų Amerikoje yra nuostabių spalvų kotingų: Peru akmgaidžiai, tukanai ir daugiau kaip 300 rūšių mažyčių, tarsi brangakmeniai kolibrių. Visose atogrąžose skraido triukšmingos ir spalvingos papugos: aros, kakadu, banguotosios papugėlės. Ne visi atogrąžų paukščiai tokie spalvingi. Čia klesti ir kuklios išvaizdos ragasnapiai, rudieji krosniai, medsiurbiai, nektarinijos ir žiedsiurbiai, mintantys vabzdžiais ir augalais, kurių apstu atogrąžų miškuose.



Adelės pingvinai taip gerai prisitaikę prie šalčio, kad gali veistis antarktinės žiemos speige ir tamsoje.



Kiviai aptinkami tik Naujojoje Zelandijoje. Yra vištos didumo, minta vabzdžiais ir uogomis, daugiausia naktį.

Pingvinai ištvėria labai didelius šalčius. Daugelis gyvena didelėmis kolonijomis Antarktidos pakrantėse. Pingvinai puikūs plaukikai. Sparnais jie naudojami lyg irklais, o vairuoja plėvėtomis kojomis. Lipdami į ledinį krantą, iššoka iš vandens aukštai į orą. Bet sausumoje jie tik nerangiai krypuoja arba čiužia ant pilvo.

**DRIEŽAI**

Iš visų roplių driežai yra patys įvairiausi; jų yra apie 3700 rūšių. Nors dauguma driežų gyvena šiltosiose atogrąžose ir subtropikuose, jie paplitę įvairioje aplinkoje. Yra driežų, gyvenančių ant žemės, medžiuose ir vandenyje, yra netgi skraidančiųjų driežų. Visų didžiausias driežas – Komodo varanas, kuris užauga iki 3 m ilgio. Mažiausi yra vos kelių centimetrų ilgio gekonai.

Kaip ir dauguma roplių, driežai yra medžiotojai ir gali labai greitai judėti. Bet dažnai jie ištisas valandas visiškai nejuda, šildydamiesi prieš medžioklę saulės atokaitoje. Pagautas už uodegos, driežas ją paprastai numeta, kad sutrikdytų užpuoliką. Maždaug po 8 mėnesių jos vietoje atauga nauja uodega. Kaip ir kiti ropliai, dauguma driežo patelių deda kiaušinius, kuriuos užkasa žemėje arba paslepia po akmenimis, kol iš jų išsiritą jaunikliai.

AR ŽINAI?

Australijos molochas apaugęs grėsminiais dygliais. Mokslinis jo pavadinimas – *Moloch horridus*, bet iš tikrųjų jis visai nekenksmingas.

Chameleonai vabzdžius gauda, išsviesdami ilgą lipnų liežuvį per mažiau kaip 1/25 sekundės.

Nuodingiausia sausumos gyvatė yra Australijos taipanas. Jo nuodų liaukose esantys nuodai galėtų nužudyti 200 žmonių.

Vandens ir sausumos vėžliai gyvena labai ilgai. Vienas dramblinis vėžlys, aptiktas Maurikijoje 1776 m., gyveno 152 metus.

Drambliniai vėžliai anksčiau buvo laikomi laivuose, kad tolimose kelionėse jūreiviai turėtų šviežios mėsos.

ROPLIAI

Ropliai – krokodilai, driežai, vėžliai ir gyvatės – yra gyvūnai, kurių oda apaugusi žvynais. Jie yra vieni iš seniausių sausumos stuburinių gyvūnų ir paplitę šiltosiose pasaulio srityse – sausumoje ir vandenyje. Ypač gerai ropliai prisitaikę gyventi karštose dykumose.

KARŠTI IR ŠALTĖ

Dažnai sakoma, kad ropliai yra šaltakraujai. Tai nereiškia, kad jų kraujas yra visad šaltas; tai tik reiškia, kad jie būna tokie šilti arba tokie šalti, kaip ir jų aplinka. Šiltakraujai gyvūnai, kaip antai žinduoliai, būna vienodai šilti ir šiltu, ir šaltu oru, bet kad neatvėstų, jie turi dažnai maitintis. Ropliams nereikia daug maisto, bet jie turi nuolat judėti iš šiltos vietos į šaltą, kad neperkaistų arba nesušaltų. Taigi jie prisitaiko prie kintančių aplinkos sąlygų.

Ropliai, pavyzdžiui, driežai, valandų valandas šildosi prieš saulę, sugerdami jos šilumą ir įgydami energijos medžioklei.

Pakankamai sušilę, jie skuba ieškoti maisto, šiek tiek pasilsį šešėlyje ir vėl šildosi. Naktį, arba kai šalta, jie miega, tačiau gekonai (atogrąžų driežai) ir kai kurios gyvatės yra veiklūs šiltomis naktimis.

Vėsesniais metų laikotarpiais ropliai aktyvesni tik vidurdienį, kai gana šilta. Kai karšta, jie pasitraukia į pavėsį ir išlenda tik vakaro vėsoje.

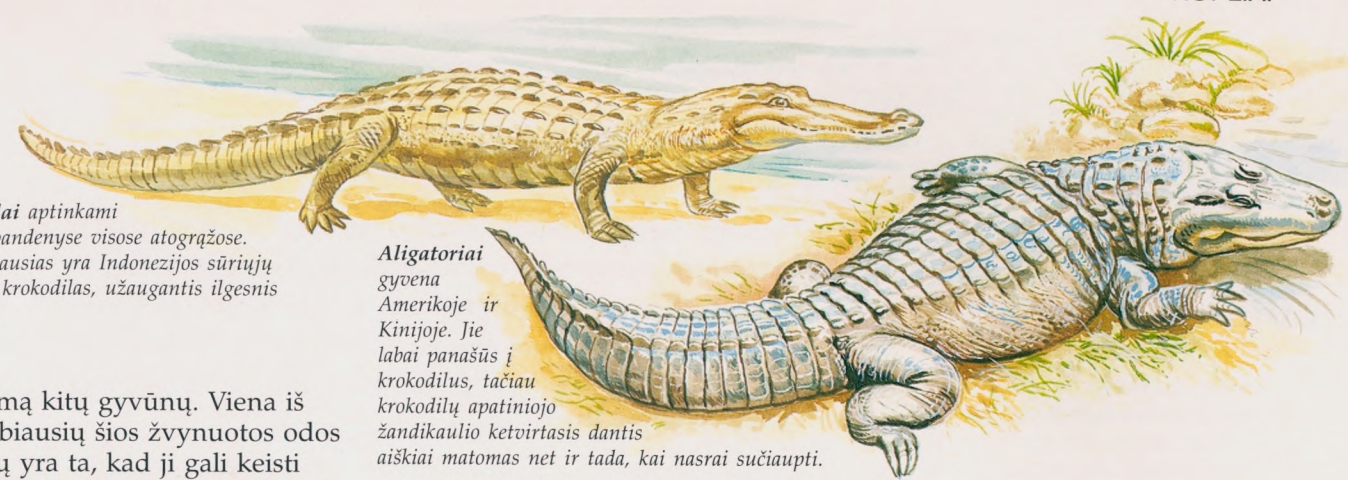
ŽVYNUOTA ODA

Kartais ropliai atrodo gleivėti, bet jų žvynuota oda yra be galo sausa. Iš tikrųjų ji taip gerai sulaiko roplio kūno drėgmę, kad jis gali išgyventi dykumoje geriau už

šiltose pasaulio vietose; atvežti į vėsesnius kraštus, kai kurie žiemą įminga. Yra ir sausumos, ir jūrinių rūšių. Didžiausia sausumos vėžlių rūšis yra dramblinis vėžlys, užaugantis iki 1,5 m ilgio; iš vandens vėžlių stambiausias yra kietaodis vėžlys; užauga iki 2,5 m ir sveria apie 800 kg. Vėžliai ėda ir augalus, ir gyvūnus, bet dantų neturi – tik žandus su labai aštriais kraštais.



Graikiniai vėžliai anksčiau buvo labai populiariai naminiai gyvūnai, todėl gamtoje dabar labai reti.



Krokodilai aptinkami gėluose vandenyse visose atogrąžose. Bet didžiausias yra Indonezijos sūriųjų vandenų krokodilas, užaugantis ilgesnis nei 8 m.

Aligatoriai gyvena Amerikoje ir Kinijoje. Jie labai panašūs į krokodilus, tačiau krokodilų apatiniojo žandikaulio ketvirtasis dantis aiškiai matomas net ir tada, kai nasrai sučiaupti.

daugumą kitų gyvūnų. Viena iš nuostabiausių šios žvynuotos odos savybių yra ta, kad ji gali keisti spalvą. Daugelis roplių šildydamiesi patamsėja, kad geriau sugertų saulės šilumą. Chameleonai gali keisti odos spalvą, derindamiesi prie aplinkos ir slėpdamiesi nuo plėšrūnų.

Skirtingai nuo žinduolių, ropliai auga visą gyvenimą, bet jų oda neauga. Jie kartkartėmis turi numesti savo odą (*išsinerinti*), po kuria užauga nauja minkšta oda. Gyvatės senąją odą numeta iškart, palikdamos išnarą.

KROKODILAI IR ALIGATORIAI

Tikrieji krokodilai, aligatoriai, kaimanai ir gavalai vadinami krokodilais. Labai panašūs į juos gyvūnai gyvena prieš 200 milijonų metų. Jie šiandien labiausiai primena gyvą dinosaūrą.

Krokodilai gyvena Afrikos, Azijos, Australijos ir Amerikos atogrąžų šiltuose gėluose vandenyse ir pelkėse. Visi jie yra plėšrūnai ir tyko prie vandens ateinančių atsigerių gyvūnų. Sučiupęs auką, krokodilas ištraukia ją

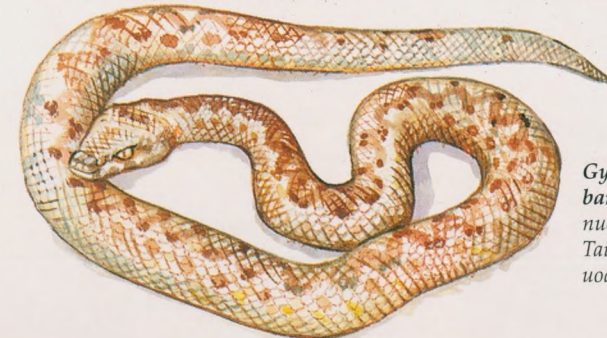
po vandeniu. Tada apsvaigina stiprios uodegos smūgiu ir nuskandina.

Kaip ir visi ropliai, krokodilai prisitaiko prie oro sąlygų. Ryte jie išropoja ant upės kranto arba į seklumą ir guli saulėje, kad sušiltų. Kai pasidaro karšta, paneria į vandenį ir vėsinasi, po to vėl šildosi vėsesnėje popiečio saulėje.

GYVATĖS

Gyvatės yra ilgi, ploni, kojų neturintys ropliai. Dauguma rūšių paplitusios šiltesnėse srityse, bet kai kurios marguolės gyvena Europos miškų juostoje ir Sibire. Kadangi gyvatės neturi kojų aukai pastverti, grobį jos užmuša kitokiais būdais. Smaugliai, pavyzdžiui, pitonas, apsvynioja apie grobį ir jį uždusina. Nuodingosios gyvatės, tokios kaip kobra, apsvaigina arba užmuša jį nuodais. Nuodai gaminami specialiose seilių liaukose ir suleidžiami aukai nuodingais dantimis; kai kurios gyvatės nuodus išspjauna. Gyvatės medžioja, pasikliaudamos rega, klausa ir uosle. Ausų jos neturi, bet jaučia žemę sklindančius garso virpesius. Uodžia liežuviu: kaišiodamos jį sugauna ore sklindančias kvapias medžiagas.

Marguolės yra nuodingos gyvatės, paplitusios Europoje. Nutykojusios grobį, jam įkanda ir laukia, kol šis numirs. Tada praryja.



Gyvatės barškuolės yra nuodingos Amerikos gyvatės. Taip vadinamos todėl, kad barškina uodegos gale esančiu barškaliuku.

Smauglys auką nužudo, spausdamas ją tol, kol ši uždūsta. Smaugliai užauga iki 5,5 m ilgio, bet būna ir ilgesnių. Amerikos anakonda būna iki 11 m ilgio.



Kiaušiniai Kaip ir visų roplių, gyvačių jaunikliai išsiritą iš kiaušinių. Kai kurių gyvačių kiaušiniai vystosi motinos viduje, bet dauguma deda kiaušinius, kuriuos paslepia medžių drevėse, po akmenimis arba mėšlo krūvose. Patelė paprastai kiaušinius palieka ir jų nesaugo. Vienintelė išimtis – didžiaakio žalčio patelė, kuri pasilieka prie kiaušinių ir šildo juos saulėje išilusiu kūnu.





Aksolotlis visą laiką išlieka buožgalviu, bet gyvena 25 metus – tiek pat, kaip ir suaugusi tigrinė ambistoma.

AMŽINAI JAUNI

Kai kurios salamandros niekada neužauga. Jos visą gyvenimą išlieka buožgalviais, bet nepaisant to geba veistis. Toks reiškinys vadinamas *neotenija*. Geriausiai žinomas pavyzdys yra aksolotlis, gyvenantis gelavandenyse ežeruose prie Meksikos miesto. Visą gyvenimą jis išlieka buožgalviu, nes vandenyje, kuriame gyvena, trūksta jodo. Be jodo aksolotlis negali virsti suaugėliu ir tiesiog auga vis didesnis. Mokslininkai atrado, kad išvirkštus į aksolotlio skydliaukę jodo, šis užbaigia savo vystymąsi ir virsta tigrine ambistoma.

Protėjus – dar vienas varliagyvis, visą gyvenimą išliekantis buožgalviu. Jis gyvena amžinoje tamsoje Slovėnijos Karniolos urvų upėse. Skirtingai nuo aksolotlio, jis niekada nevirsta suaugėliu, kad ir kiek jo skydliaukę būtų stimuliuojama. Mokslininkai mano, kad protėjus yra išlikęs nuo tų laikų, kai varliagyviai dar nebuvo pradėję lipti iš vandens į sausumą.

AR ŽINAI?

Kakavinė varlė gamina nuodus, kur kas stipresnius už gyvatės. Jie vadinami batrachotoksinu. 0,0003 g gali nužudyti žmogų.

Šiaurės Amerikos varlė (*Acris gryllus*) nušoka 1,8 m – 36 kartus toliau už savo pačios ilgį (tas pats, lyg tu nušoktum 60 m).

Amerikinė česnakė savo į kastuvą panašiomis kojomis gali taip greitai rausti, kad atrodo, lyg ji prasmenga į žemę.

Meksikinės šalmuotosios varlės per sausras išlieka drėgnos, įlipdamos į medžio drevę ir užtvėrdamos angą ant galvos esančiu kauliniu gumbu.

Pietų Amerikos keistavarlė, vystydama iš buožgalvio į varlę, sumažėja. **Didžiausias varliagyvis** – Japonijos gigantinė salamandra užauga iki 1,8 m ilgio.

VARLIAGYVIAI

Varliagyviais vadinamos varlės, rupūžės, tritonai ir salamandros. Jie gyvena ir sausumoje, ir vandenyje. Dauguma varliagyvių vystosi vandenyje iš *lervos* (buožgalvio), kurios išsiriti iš kiaušinių, vadinamų *ikrais*. Netrukus lervoms užauga kojos ir išsivysto plaučiai, kad galėtų kvėpuoti oru, tačiau kai kurios kvėpuoja oda. Tada varliagyvis jau gali gyventi ir sausumoje.

GYVENIMAS SAUSUMOJE IR VANDENYJE

Žodis „varliagyvis“ (kitaip *amfibija*) reiškia „dvejaip gyvenantis“ ir puikiai apibūdina varliagyvių gyvenimą. Jie pradeda gyvenimą vandenyje nuo kiaušinių, kurie turi būti padėti vandenyje todėl, kad, skirtingai nuo roplių kiaušinių, jų paviršių gaubia tik drebutinis dangalas. Sausumoje jie paprasčiausiai išdžiūtų.

Kiaušinyje nėra tiek maisto, kad gemalas pilnai išsivystytų, todėl ankstyvojoje vystymosi stadijoje iš kiaušinių išsiriti buožgalviai. Jie, kaip ir žuvis, turi žiaunas (žr. psl. 40) ir gyvena vandenyje, daug ėda ir greitai auga. Buožgalviui besivystant, užauga kojos ir plaučiai ir

jis virsta suaugėliu, galinčiu gyventi sausumoje.

Tačiau net ir suaugę varliagyviai negali nuklysti toli nuo vandens. Kitaip negu ropliai, kurie turi vandeniui nepralaidžią odą, leidžiančią jiems išgyventi karštos ir sausos vietose, varliagyviai per odą netenka vandens, todėl turi nuolat būti drėgnoje aplinkoje.

VARLIAGYVIŲ KILMĖ

Iki devono pabaigos, maždaug prieš 360 milijonų metų, žuvis buvo vieninteliai stuburiniai gyvūnai. Bet maždaug tuo metu iš žuvų su mentės pavidalo pelekais išsirutuliojo pirmieji varliagyviai, kuriems išsivystė kojos ir plaučiai, ir jie pradėjo ropoti iš vandens.

TRITONAI IR SALAMANDROS

Tritonai ir salamandros primena driežus, bet yra tikri varliagyviai. Jie vystosi vandenyje, turi buožgalvio stadiją, o užaugę gyvena sausumoje, drėgnuose miškuose. Tritonai paplitę vidutinio klimato pasaulio srityse. Per žiemos šalčius miega sausumoje po rąstgaliais ir akmenimis. Atėjus pavasariui, patraukia veistis į kūdras ir stovinčius gelus vandenį. Salamandros gyvena šiltesniame klimate, todėl žiemą joms nereikia miegoti. Didžiąją laiko dalį jos praleidžia sausumoje, glausdamosi po rąstais.



Paprastieji tritonai veistis visada grįžta į tuos pačius vandenis.



Plėvėtakojai tritonai veisiasi aukštai Pirėnų kalnuose tarp Prancūzijos ir Ispanijos.



Alpinės salamandros gyvena Alpėse iki 3200 m aukštyje ir sutemus medžioja vabzdžius.



Tigrinės ambistomos, aptinkamos Šiaurės ir Centrinėje Amerikoje, yra suaugusi aksolotlio forma.

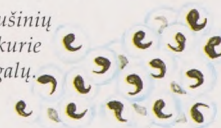
Šie pirmieji varliagyviai buvo labai nepanašūs į dabartinius varliagyvius. Jie buvo daug didesni ir panašūs į žuvis ir driežų mišrūną su glotnia oda. Kaip ir dabartinės salamandros bei tritonai, šie pirmieji varliagyviai turėjo uodegas, likusias nuo gyvenimo vandenyje laikų. Ilgainiui varlės ir rupūžės uodegą prarado, joms pasidarė lengviau judėti sausuma.

Mokslininkų nuomone, šie gyvūnai atsirado išdžiūvus bekrasčiams devono periodo vandenyms ir susidarius pelkėms, kai žuvis atsidūrė sausumoje. Tos žuvis, kurios ore gebėjo kvėpuoti plaukiojamąja pūsle, išgyveno daug sėkmingiau, ir per milijonus metų jų mentės pavidalo peleakai pamažu virto galūnėmis.



Kiaušiniai, vadinami ikrais, turi gemalą, kurį gaubia drebutinė pūslelė.

Po 1 savaitės iš kiaušinių išsiriti buožgalviai, kurie prisitvirtina prie augalų.



Po 3 savaitių buožgalviai jau gerai plaukioja.

Po 7 savaitių išsivysto užpakalinės kojos; buožgalvis minta vabzdžiais.



Po 10 savaitių išsivysto priekinės kojos. Žiaunas pakeičia plaučiai, ir buožgalvis iškyla į vandens paviršių įkvėpti oro.



Po 11 savaitių kojos jau ilgos, uodega išnyksta.

Po 14 savaitių pokyčiai baigiasi, ir suaugusi varlė išlipa iš vandens.



VARLĖS IR RUPŪŽĖS

Nei suaugusios varlės, nei rupūžės uodegos neturi, bet turi ilgas ir stiprias užpakalines kojas, padedančias nušokti labai toli. Be to, jos turi stiprias priekines kojas, kad atlaikytų nusileidimo smūgį. Varlės geriau šokuoja, bet rupūžės labiau prisitaisiusios gyventi sausumoje, nes jų storesnė ir karpotesnė oda geriau

išlaiko drėgmę. Ir varlės, ir rupūžės yra vabzdžiaėdės. Jos geba pagauti greitai skraidančius vabzdžius, išmesdamos ilgą lipnų liežuvį. Pačios nuo plėšrūnų gelbstisi šokuodamos, o kai kurios rūšys iš liaukų ant odos išskiria nuodus. Kai kurie nuodai palyginti nekenksmingi, bet yra ir mirtinai nuodingų.



Paprastosios medvarlės gyvena daugiausia medžiuose ir negrįžta į vandenį net veistis. Dideli pirštai padeda įsikibti, šokinėjant nuo šakelės ant šakelės.



Pievinė varlė, kaip ir visos varlės, turi dvi dideles žvairuojančias akis, kurios padeda nustatyti atstumą šokuojant ir gaudant muses.



Pilkoji rupūžė iš paausio liaukos, esančios už akių, išskiria baltus nuodus.



Kiaušinių globa

Daugelis varlių ir rupūžių labai neįprastai prižiūri savo kiaušinius. Pavyzdžiui, rupūžės bobutės kiaušinius globoja ne patelė, bet patinas. Jis surenka padėtas kiaušinių juostas, apvynioja jas apie užpakalines kojas ir nešiojasi, kol išsiriti lervos. Australijoje aptinkamos rinoderms patinas stebi, kaip vystosi kiaušiniai, po to keliolika praryja ir saugiai juos laiko gerklėje esančiame balso maiše. Netrukus išsiriti buožgalviai ir iššoka iš jo burnos.



Maskuojančios spalvos
Kai kurios žuvys yra ryškių spalvų arba su įspūdingomis žymėmis, bet dauguma yra maskuojančių spalvų, prisiderinusios prie aplinkos.

SPALVOS

Daugumai žuvų gresia nuolatinis pavojus būti suėstoms kitų žuvų arba paukščių, todėl jos dažnai būna tokių spalvų, kad galėtų susilieti su aplinka ir taip pasislėpti nuo plėšrūno akių. Žuvų, kurios gyvena arti vandens paviršiaus, nugara mėlyna, kaip ir jūros paviršius, tuo tarpu gėlavandeniai ešeriai yra dryžuoti, todėl juos sunku pastebėti tarp dumblių. Dauguma žuvų, derindamosi prie aplinkos, gali keisti spalvą. Kai kurios atogrąžų žuvys beveik akimirksniu iš geltonų virsta ryškiai raudonomis arba iš raudonų – žaliomis.

ŽUVYS

Žuvys yra gyvūnai, gyvenantys beveik visur, kur tik yra vandens, – upėse, ežeruose, vandenynuose. Yra daugiau kaip 21 000 įvairių rūšių – daugiau negu visų kitų stuburinių, kartu paėmus: nuo mažyčio, vos 8 mm ilgio nykštukinio grūžio iki daugiau kaip 15 m ilgio bangininio ryklio.

KVĖPAVIMAS

Žuvys puikiai prisitaikiusios gyventi vandenyje. Kad išgyventų, jos, kaip ir mes, turi kvėpuoti deguonimi. Bet jos kvėpuoja ne plaučiais, bet žiaunomis. Jos leidžia žuvims visą reikalingą deguonį paimti iš vandens, bet kelios žuvų rūšys gali kvėpuoti ir oru. Žiaunas sudaro plunksniškų šepetėlių eilės, paprastai keturios. Jos yra žuvies žiaunų ertmėje. Kad gautų deguonies, žuvis išsiurbia per žiomenis vandenį, kuris teka į žiaunų ertmę. Žiaunose iš vandens paimamas deguonis, vėliau vanduo išteka per žiaunadangčius (jie yra žuvies galvos šonuose).

PLAUKIMAS

Dauguma žuvų turi ilgą, aptakų kūną, puikiai tinkantį slysti vandenyje, ir pelekus plaukiojimui. Paprastai žuvis turi mažiausiai vieną nugaros peleką viršuje, uodegos peleką ir analinį peleką apačioje. Jos dar turi dvi vienodus pelekus poras netoli kūno priekio: vieną porą tuoj pat už žiaunų, vadinamuosius krūtinės pelekus, ir vieną porą žemiau: ji vadinama pilvo pelekais.

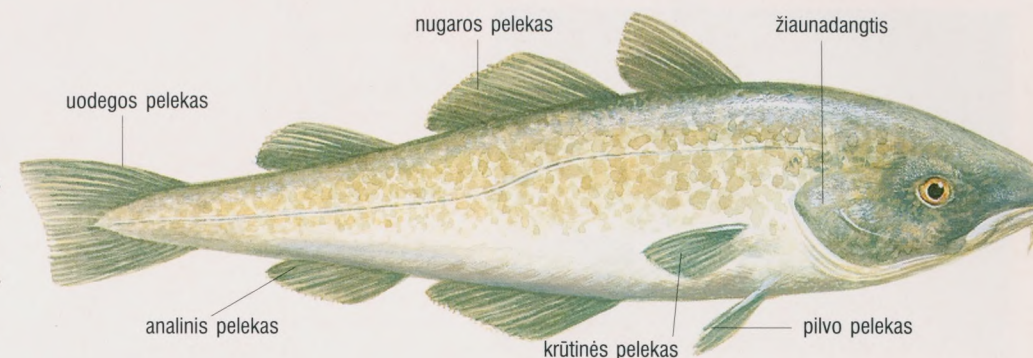
Paprastai žuvis vandenyje iriasi pirmyn vingiuodama kūną ir mojuodama į šalis uodegos peleku. Norėdama sustoti, pasisukti ir plaukti aukštyn arba žemyn, ji judina krūtinės ir pilvo pelekus.

Nugaros pelekas padeda išlaikyti pusiausvyrą ir stacią laikyseną.

Greitos ir stiprios plaukikės, tokios kaip durklažuvės ir tunai, dažniausiai turi ilgą dvišaką uodegos peleką ir smarkiai lenktus krūtinės pelekus. Lėtesnių plaukikių, pavyzdžiui, dumblažuvių, peleakai daug trumpesni ir bukesni.

Plūduriavimas Kad galėtų plūduriuoti vandenyje, dauguma žuvų savo kūne turi tam tikrą oro maišelį, vadinamą plaukiojamąja pūsle. Be jos žuvis turėtų visą laiką plaukioti, kad nenuskęstų. Rykliai ir rajos plaukiojamosios pūslės neturi, todėl, nustoję plaukti, nugrimzta į jūros dugną.

Kaip oras gelbėjimosi liemenėje padeda žmogui plūduriuoti, taip ir dujos plaukiojamojoje pūsle padeda plūduriuoti žuviai tam tikrame gylyje. Žuviai plaukiant gilyn, padidėjęs vandens slėgis suspaudžia pūsleje dujas. Kad nenuskęstų, žuvis „pripučia“ į pūsle papildomų dujų, kurios gaminamos jos kraujyje. Visą šį procesą automatiškai reguliuoja žuvies nervų sistema.



Žuvys, žiaunos ir peleakai Dauguma žuvų turi pailgą aptakų kūną, apaugusį viena kitą dengiančiomis kaulinėmis plokštelėmis – žvynais, žiaunas kvėpavimui ir įvairius

pelekus, padedančius plaukti. Čia parodyta žuvis yra menkė, bet panašius pelekus turi ir dauguma kitų žuvų.

AR ŽINAI?

Afrikos šamas plėšikas gali kvėpuoti oru tam tikrais plaučiais ir išgyvena dienų dienas, būdamas sausumoje, kai rangosi iš vieno ežero į kitą.

Žuvis skraiduolė gali sklesti virš jūros daugiau kaip 400 m; ji gali iššokti iki 6 m aukščio virš bangų.

Žuvis spjaulalė iš Pietryčių Azijos numuša skrendančius vabzdžius, išspjaudama iki 1 m ilgio vandens čiurkšlę.

Karpotosios skorpenos dygliai tokie nuodingi, kad vienas dūris gali per kelias minutes užmušti žmogų.

RYKLIAI IR RAJOS

Rykliai – nuožmiausios jūrinės žuvys. Yra daugiau kaip 250 rūšių, kai kurios gana mažos, bet beveik visi rykliai yra plėšrūnai, kurių nasrai pilni aštrių kaip skustuvų dantų eilių. Laimei, dauguma jų puola žuvis. Žmogui pavojingos tik 12 rūšių.

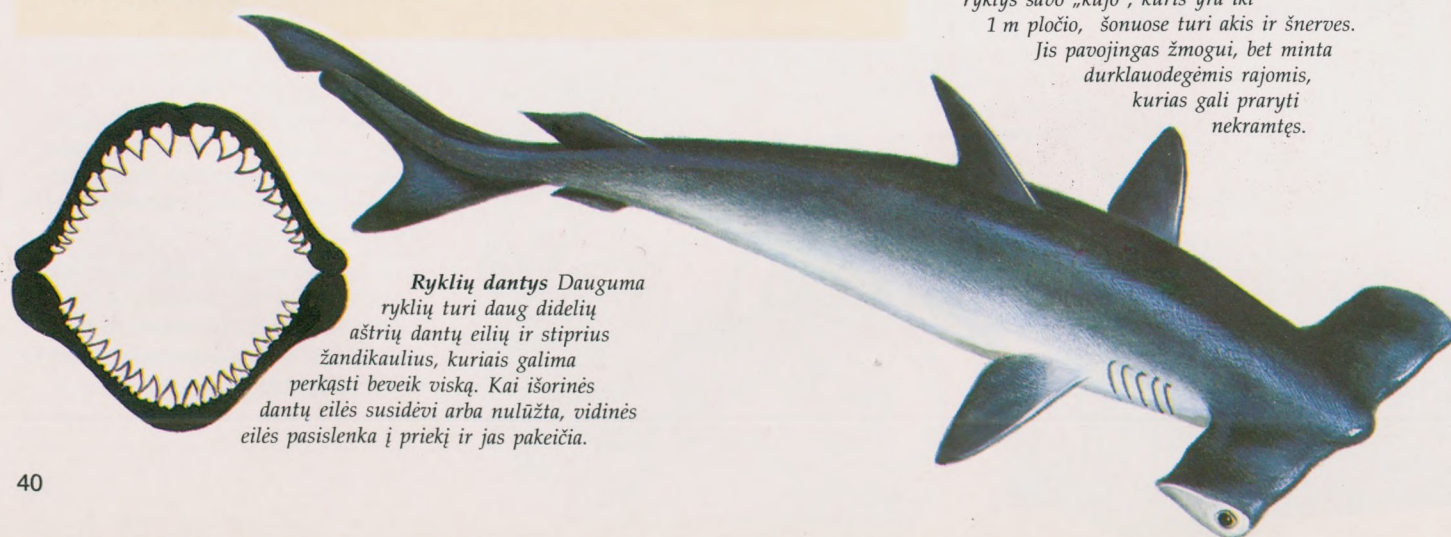
Dauguma žuvų turi kaulinius griaučius, bet ryklio griaučiai sudaryti iš tamprios medžiagos, vadinamos kremzle (kaip ir tavo nosies kremzlė). Be to, galvoje rykliai turi ne žiauna-

dangčius, o žiaunų plyšius, paprastai po penkis iš kiekvieno šono.

Kaip ir rykliai, rajos yra kremzlinės žuvys. Tačiau rykliai yra ilgi ir ploni, tuo tarpu dauguma rajų yra plačios ir plokščios, su didžiuliais krūtinės pelekais, ištįsusiomis į abu šonus, nelyginant lėktuvo sparnai. Jų akys yra galvos viršuje, o ilgoje plonoje uodegoje dažnai styro dyglis. Kvėpuodamos rajos įtraukia vandenį per dvi kvėpavimo angas, esančias galvos viršuje.

Baltasis ryklis – pavojingiausias iš visų ryklių. Jis užauga iki 9 m ilgio ir gali praryti beveik visą žmogų.

Kujaryklis Keistos išvaizdos ryklis savo „kūjo“, kuris yra iki 1 m pločio, šonuose turi akis ir šnerves. Jis pavojingas žmogui, bet minta durklaudegėmis rajomis, kurias gali praryti nekramtęs.



Kiaušinio kapsulė Dauguma ryklių gimdo gyvus jauniklius, bet kai kurie deda kiaušinius. Vietoj lukšto kiaušinius dengia kietos odos kapšelis, dažnai vadinamas kiaušinio kapsule. Saugumo dėlei ryklis kartais paslepia jas tarp jūros dumblių.

Durklaudegės rajos turi plačius pelekus, suteikiančius joms beveik kvadrato formą, ir ilgą, į botagą panašią uodegą, kuri gali skaudžiai įgelti. Gyvena dažniausiai sekliuose atogrąžų vandenyse ir minta ant jūros dugno gyvenančiais gyvūnais – moliuskais, krabais.



Latimerijos neretai vadinamos gyvąja iškasena. Manoma, kad jos išmirė prieš 70 milijonų metų. Panašių į jas dvikoapių žuvų fosilijų amžius siekia beveik 400 milijonų metų.

NĖGĖS IR MIKSINOS

Pirmieji stuburiniai gyvūnai buvo žuvis, kurios neturėjo nei žandikaulių, nei žvynų. Jos atsirado daugiau kaip prieš 450 milijonų metų. Dabar gyvena tik dvi tokių žuvų rūšys: nėgės ir miksinos. Nėgės – ilgos, liaunos žuvis, kurios gyvena jūroje, bet neršti plaukia į upes. Jos yra parazitai ir prisisiurbia prie kitų žuvų kaulinių dantelių žiedu. Nėgės burna panaši į šlifavimo diską su aštriais dantimis, kuriais nugremžia aukos odą ir siurbia jos kraują. Miksinos yra gleivėtos, į ungurį panašios žuvis ir minta stimpančiomis žuvimis. Jos lyg gražtas prasigražia į žuvies vidų ir ją visą suėda; palieka tik odą ir kaulus.

AR ŽINAI?

Straubliuotžuvės, gyvenančios Afrikoje Kongo upėje, nosis primena dramblio straublį, kuriuo siurbia iš dumblo maistą. Be to, jos skleidžia elektros srovę, kuri padeda rasti kelią.

Elektrinis šamas gali sukurti iki 400 voltų elektros smūgį.

Juodasis chiazmodas turi labai plačias žiotis, o jo tamprame skrandyje gali tilpti dvigubai didesnė žuvis.

Mėnulžuvė vienu kartu išneršia daugiau kaip 50 milijonų ikrų.

Gelmių meškeriototojo patinas daug mažesnis už patelę. Poruodamasis jis žiotimis taip tvirtai priauga prie jos, kad ilgainiui susilieja su jos milžinišku kūnu.

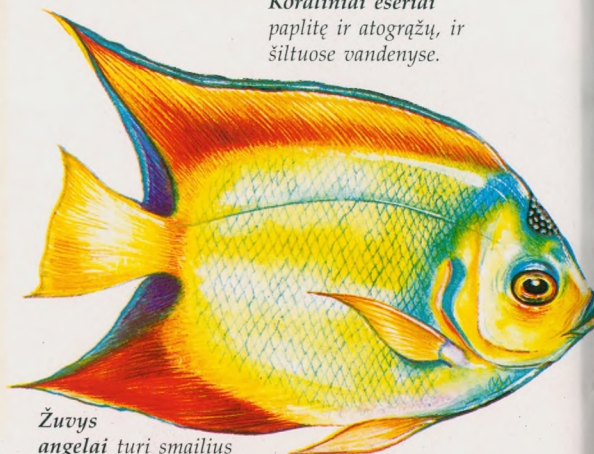
JŪRINĖS ŽUVYS

Beveik du trečdaliai visų žuvų gyvena jūroje. Vienos gyvena atogrąžų vandenynuose, kur vanduo visada šiltas, kitos – vidutinių juostų vandenynuose, kur vanduo nei šiltas, nei šaltas. Vidutinių juostų vandenys prie Šiaurės Amerikos šiaurės rytinių ir Europos šiaurės vakarinių pakrančių yra turtingi žvejybos rajonai, kuriuose gausu silkų ir menkių. Didžiausios ir greičiausios plaukiančios žuvis gyvena arti vandens paviršiaus atviraime vandenynuose, toli nuo sausumos. Tokios žuvis neršti arba ieškoti maisto neretai migruoja labai toli. Bet yra ir daug mažesnių žuvų, gyvenančių šiek tiek žemiau vandens paviršiaus. Ant jūros dugno gyvena plekšnės ir unguriai, o tamsiose vandenyno gelmėse yra tokių neįprastų žuvų, kaip gelmių meškeriotojas, kuris taip vadinamas todėl, kad viliodamas grobį jis tarsi meškerės masalu mojuoja priešais savo žiotis švytinčiu žiburėliu.

Skumbrės (dešinėje) giminingos tunams ir yra vienos greičiausių jūros plaukikių.



Koraliniai ešeriai paplitę ir atogrąžų, ir šiltuose vandenynuose.



Žuvis angelai turi smailius snukius, kad galėtų ištraukti iš plyšių kirmėles ir moliuskus.



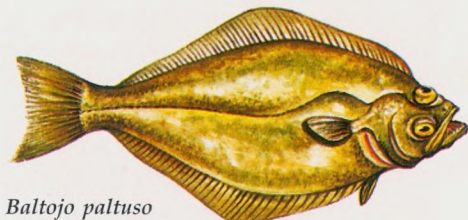
Papūgžuvės turi aštrų „snapą“ koralams graužti.



Drugiažuvės minta koralais, apkrantydamos jų viršūnes.



Plekšnė (viršuje) beveik visą savo gyvenimą praleidžia ant jūros dugno, gulėdama ant šono.



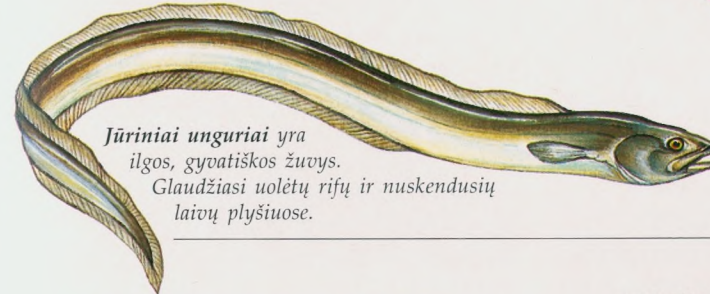
Baltojo paltuso (viršuje) ir kitų plokščių žuvų abi akys yra vienoje kūno pusėje.



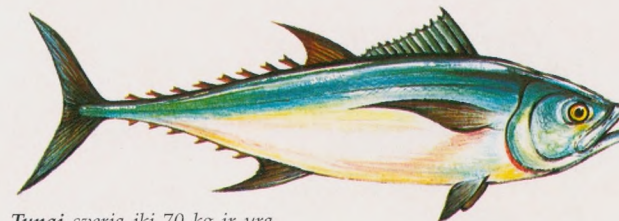
Menkės yra didelės žuvis, mintančios palei jūros dugną šiaurinės Atlanto dalies priekrantės vandenynuose. Tai svarbios verslinės žuvis.



Durklažuvės ir marlinos – didelės žuvis, gyvenančios arti vandens paviršiaus atviraime vandenynuose. Gali plaukti iki 80 km / h greičiu.

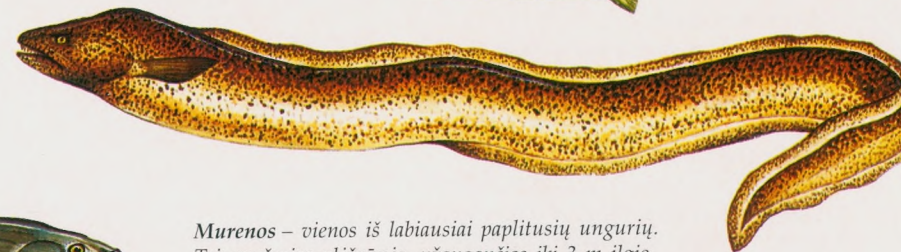


Jūriniai unguriai yra ilgos, gyvatiškos žuvis. Glaudžiasi uolėtų rifų ir nuskendusių laivų plyšiuose.



Tunai sveria iki 70 kg ir yra labai vertingos žuvis, todėl intensyviai žvejojamos. Iš jų daromi konservai.

Silkės dažnai gyvena didžiuliais tuntais iš milijonų individų, ypač Atlanto ir Indijos vandenynuose.



Murenos – vienos iš labiausiai paplitusių ungurių. Tai nuožmies plėšrūnės, užaugančios iki 3 m ilgio ir gaudančios smulkias žuvis bei krevetes.

GĖLAVANDENĖS ŽUVYS

Šios žuvis aptinkamos beveik visose pasaulio upėse, ežeruose ir kūdrose. Kai kurios iš jų, tokios kaip lašišos ir unguriai, dalį savo gyvenimo praleidžia ir gelame, ir sūriame vandenynuose, bet dauguma gėlavandenių žuvų nesugeba išgyventi sūriame jūros vandenynuose. Kai kurios žuvis (upėtakiai, kiršliai) mėgsta sraunius upelius, pavyzdžiui, ištekančius iš kreidos turinčių kalvotų vietovių. Lėtai tekančios upės ir ežerai yra lynų, raudžių ir karpių namai. Pasislėpusi tarp dumblių, čia dažnai grobio tyko stambi plėšrūnė lydeka. Būriai žuvų minta plūduriuojančiu planktonu arba renka nuo paviršiaus vabzdžius, o dugne ganosi karšiai ir ūsorai, ėsdami vabzdžių lervas, kirmėles ir moliuskus.

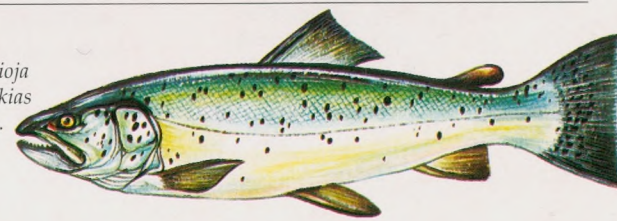


Rainės – vienos iš mažiausių gėlavandenių žuvų, retai kada užaugančios daugiau kaip 9 cm ilgio. Didelius jų būrius galima dažnai pamatyti vėsiose ir skaidriose aukštumų upėse.

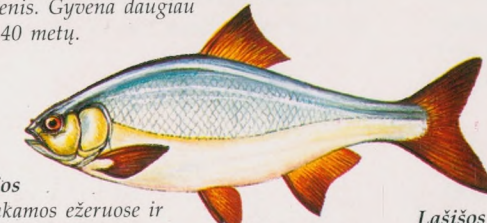
Ešeriai gyvena žemumų ežeruose ir ramiose upėse. Čia jie tyko grobio, pasislėpę tarp vandens augalų.



Australinės lašišos medžioja pavieniui. Jos gauda smulkias žuvis ir vandens gyvūnus.



Karpių tėvynė – Azija. Į Europą juos tikriausiai atgabeno romėnai. Mėgsta šiltus vandenius. Gyvena daugiau kaip 40 metų.



Kuojos aptinkamos ežeruose ir lėtai tekančiose upėse.



Lašišos didžiąją gyvenimo dalį praleidžia jūroje, bet galiausiai grįžta į tą pačią upę, kurioje išvydo pasaulį. Keliaudamos prieš srovę, jos atkakliai grumiasi su sraunia tekme, įveikia krioklius ir slenksčius. Pasiekusios nerštavietę, lašišos poruojasi. Kai patelės išneršia žuvis, patinas ir patelė nuplaukia pasroviui ir miršta.

ŽEMĖS ŪKIO GYVULIAI

Karbonadas ir žlėgtainis, sviestas ir pienas, batai ir vilnoniai megztiniai – šie ir dar daug kitų dalykų gaunami iš ūkiuose laikomų gyvulių: galvijų, avių, ožkų, kiaulių, vištų. Visi ūkiuose auginami gyvuliai kadaise buvo laukiniai, bet maždaug prieš 10 000 metų žmonės pradėjo juos gaudyti ir *domestikuoti* (prijaukinti), kad galėtų apsirūpinti mėsa, pienu, kiaušiniais, kailiais, vilnomis ir oda. Nuo to laiko ūkininkai stengėsi išvesti tokias gyvulių veisles, kad jie būtų, pavyzdžiui, kuo stambesni ir duotų kuo daugiau mėsos arba pieno. Dabar yra šimtai veislių ir kiekviena pasižymi tam tikromis savybėmis.

AVYS IR OŽKOS

Avys ir ožkos pirmą kartą buvo prijaukintos daugiau kaip prieš 10 000 metų ir dabar auginamos beveik visur – kartais didžiulėmis bandomis, pavyzdžiui, Australijos lygumose, arba nedideliuose atokių rajonų kalnų ūkiuose. *Šiurkščiavilnės avys* laikomos pienui ir mėsai (ėrienai ir avienai), *švelniavilnės* – vilnomis. Iš kai kurių avių gaunama šiurkšti vilna, tinkanti kilimams austi. Iš kitų, pavyzdžiui, merinosų, gaunamos labai geros vilnos megztiniams. Avys ir ožkos dažnai auginamos sausose arba kalnuotose srityse, nes jos yra ne tik gana judrios, bet ir turi stiprius žandikaulius, todėl gali išsimaitinti šiurkščiomis, neaukštomis žolėmis.

GALVIJAI

Pirmieji galvijai buvo prijaukinti iš tauro prieš 9000 metų. Dabar pasaulyje yra milijardai galvijų, išvesta daug įvairių veislių. Jie duoda ne tik mėsos, bet ir odos bei pieno, iš kurio gaminamas sviestas, sūris ir jogurtas. Jaučiai traukia plūgus ir vežimus.

Galvijų patelės, auginamos dėl pieno, vadinamos *pieninėmis karvėmis* ir laikomos iki maždaug 10 metų amžiaus. Šios karvės paprastai kasmet

atsiveda veršelį, po to 10 mėnesių duoda pieno, mažiausiai dukart per dieną. Jos dažniausiai melžiamos specialiais prie tešmens prijungtais aparatais. Ėsdamos sodrią žolę, karvės duoda riebesnį pieną, todėl paprastai laikomos vešliosiose pievose. Dauguma buliukų auginami dėl mėsos (jautienos). Mėsiniai galvijai auga greitai ir skerđžiami vos tik užauga.

Džersių ir gernzėjų veislės karvės duoda riebių pieną.

Šarolė veislės galvijai tinka mėsai, nes greitai užauga ir yra labai stambūs.

Hailendų veislės galvijai labai ištvermingi ir prisitaikę gyventi drėgnose ir šaltose kalnų srityse.

Zebu klesti karštame klimate ir paplitę Afrikoje bei Indijoje.



gyvulininkystėje. Dauguma gyvulių dabar apvaisinama *dirbtiniu sėklinimu*, tai yra, patinų sperma paimama, užšaldoma, po to sušvirkščinama į patelės gimdą. Dirbtinis sėklinimas reiškia, kad vienas bulius, net ir tada, kai jo nebėra gyvo, gali būti tūkstančių veršelių tėvu. Panaudojant genetinę inžineriją (psl. 13), išvedamos ir visiškai naujos veislės.

Turtingesnių šalių ūkiuose dabar plačiai naudojami vaistai. Gyvuliai ne tik skiepijami, norint išvengti ligų, bet jiems duodamos ir reguliarios antibiotikų dozės. Kad greičiau augtų, jiems į pašarą įmaišoma augimo hormonų ir kitų cheminių priedų. Yra žmonių, susirūpinusių, kad šie vaistai gali gyvuliams pakenkti.

Fabrikiniai ūkiai Nemažai žemės ūkio gyvulių dabar auginami *fabrikiniuose ūkiuose*, kur yra laikomi specialiai prižiūrimose patalpose, kad greitai augtų. Daug kas sako, kad tai žiauru, bet ūkininkai tikina, jog tai vienintelis būdas pagaminti daug mėsos ir kitų mums reikalingų produktų.



NAMINIAI PAUKŠČIAI

Naminiai paukščiai – vištos, kalakutai, antys bei žasys – auginami kiaušiniams, mėsai arba plunksnoms. Kai kurios vištos kapstosi aplinkui, ieškodamos vabzdžių bei sėklų, ir kasdien deda po vieną arba du kiaušinius nedidelėje vištidėje. Tai *laisvai besiganančios* vištos. Europoje ir Šiaurės Amerikoje dauguma vištų dabar laikomos šildomose patalpose keliais aukštais eilėmis išdėstytuose narvuose – vadinamojoje *narvų sekcijoje*. Čia viskas daroma automatiizuotai: lesinamos ir girdomos vištos, surenkami kiaušiniai, šalinamos atliekos. Net ir laisvai besiganančioms vištoms čia labai ankšta.

BUIVOLAI, ELNIAI IR KITI

Galvijai, avys ir ožkos, kiaulės bei naminiai paukščiai – ne vieninteliai žemės ūkio gyvuliai. Antai Indijoje ir Pietryčių Azijoje daug kur laikomi azijiniai buivolai – iš dalies mėšai ir pienui, iš dalies arklams ir vežimams traukti. Afrikoje, Azijoje ir Pietų Amerikoje nešuliams nešti ir vandens ratams sukti laikomi asilai ir mulai. Anksčiau elniai buvo medžijami dėl mėsos (*elniešos*), o dabar kai kur auginami ūkiuose. Šiauriniai elniai – tai stambūs raguoti elniai, gyvenantys šaltuose Eurazijos ir Šiaurės Amerikos rajonuose. Prieš 1500 metų jie buvo pirmą kartą prijaukinti Laplandijoje ir Sibire, kur dabar laikomi transportui, mėsai, pienui ir drabužiams.



KIAULĖS

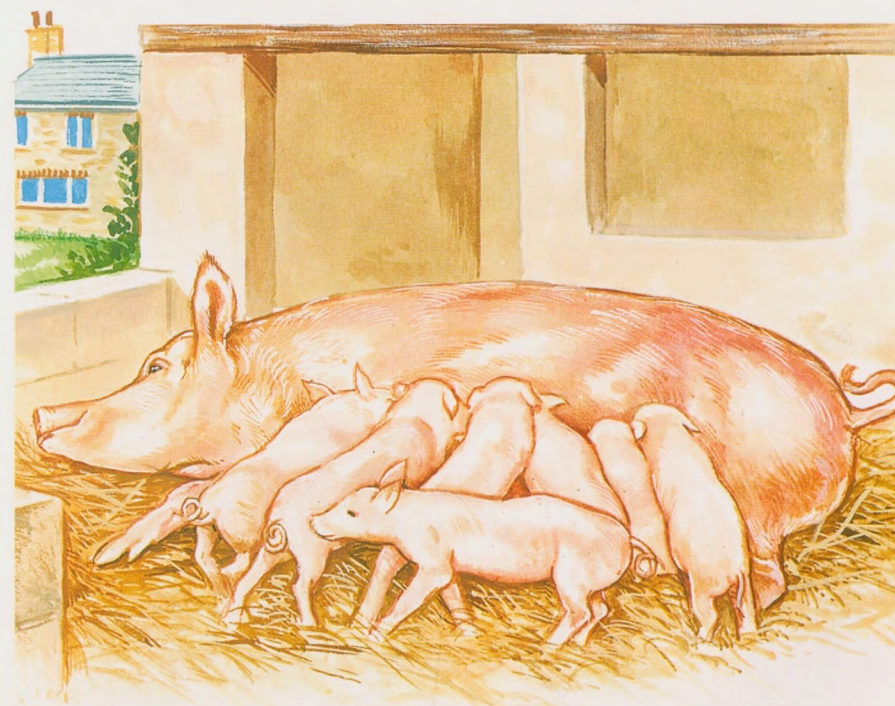
Kiaulės laikomos mėsai ir odai. Iš jų šerių dažnai daromi dailininkų teptukai. Anksčiau kiaulės paleisdavo klajoti po miškus, kur jos išsiknisdavo kirmėlių, šaknų ir daigų. Dabar Europoje ir Šiaurės Amerikoje kiaulės paprastai auginamos fabrikiniuose ūkiuose. Čia jos šeriamos specialiu pašaru, kuris padeda priaugti per dieną apie 0,5 kg.

AR ŽINAI?

Vidutiniška Europoje paplitusios veislės karvė per 10 mėnesių duoda apie 5000 litrų pieno (daugiau kaip 16 litrų per dieną).

Narvuose laikomos vištos per metus padeda 250 kiaušinių.

JAV vienas žmogus kasmet suvalgo apie 110 kg mėsos, D. Britanijoje – apie 75 kg, Kinijoje – 23 kg, o Indijoje – tik 1,1 kg.





PAUKŠČIAI

Paukščiai visada buvo mėgiami naminiai gyvūnai dėl gražių plunksnų arba čiulbėjimo. Mainos ir papūgos dažnai pamėgdžioja žmonių kalbą. Sakoma, kad viena plepi pilkoji Afrikos papūga mokėjo daugiau kaip 800 žodžių. Bet visiškai prijausinti yra tik dideli paukščiai, tokie kaip vandens paukščiai. Dauguma smulkesnių paukščių, pavyzdžiui, kanarėlės, banguotosios papūgėlės, paprastai laikomos narvelyje. Banguotosios papūgėlės – tai ilgauodegės Australijos papūgos. Ryskiaspalvės jų plunksnos gautos veisiant jas atrankos būdu.

AR ŽINAI?

Miniatiūriniai Jorkšyro terjerai užaugę sveria mažiau nei 0,5 kg.

Sunkiausia šunų veislė yra senbernaras, sveriantis 90 kg.

Kokerspanielių veislė išvesta XIV amžiuje Ispanijoje. Štai kodėl jie vadinami spanieliais. Kokerspanielius medžiotojai naudojo slankoms išbaidyti.

Čihuahua pavadinti pagal šiaurės Meksikos miestą Čihuahują. Manoma, kad actekai laikė juos šventais.

Šuns patelė vadinama kale. Šunų grupė vadinama gauja.

Rainos katės matyt buvo taip pavadintos pagal Atabo rajoną Bagdade (dabar Irako sostinė), kur viduramžiais buvo gaminama tam tikra juostuoto šilko rūšis.

NAMINIAI GYVŪNAI

Žmonės džiaugiasi gyvūnų draugija jau tūkstančius metų. Šunys buvo prijausinti, kad padėtų medžioti, daugiau kaip prieš 12 000 metų. Nuo to laiko kaip naminius gyvūnus imta laikyti kates, paukščius, arklius, jūrų kiaulytes ir daugelį kitų gyvūnų: vienas rūšis bendravimui, kitas – dėl išvaizdos. Kiekviena iš jų turi savų ypatybių.

NAMINIŲ GYVŪNŲ PRIEŽIŪRA

Kai kurie naminiai gyvūnai, kaip antai katės ir šunys, buvo prijausinti labai seniai. Kiti yra tiesiog pagauti ir į narvelius uždaryti laukiniai gyvūnai. Pavyzdžiui, kasmet gamtoje tinklais pagaunama tūkstančiai papūgų ir parduodama kaip naminiai gyvūnai. Atskirti nuo savo gamtinės aplinkos, tokie laukiniai gyvūnai niekada nebūna visiškai laimingi. Ir prijausintus, ir laukinius naminius gyvūnus reikia rūpestingai prižiūrėti. Šeimininkai turi žinoti, kaip juos maitinti, kokių jiems reikia gyvenimo sąlygų, kaip mankštinti. Šunis ir kitus namie laikomus gyvūnus reikia nuo mažumės mokyti gero elgesio ir paklusnumo, pratinti neteršti namų ir gatvės.

VEISLINIAI GYVŪNAI

Per daugelį šimtmečių daugelis naminių gyvūnų (ypač šunys ir katės) buvo veisiami, norint išryškinti tam tikras savybes, todėl šiandien yra daugybė veislių, kurios labai skiriasi nuo savo laukinių protėvių ir nuo kitų veislių. Kadangi visi šunys priklauso tai pačiai rūšiai, vienos veislės šuo gali poruotis su kitos veislės šuniu. Skirtingų veislių šunų šuniukai vadinami *mišrūnais*. Vertingiausi vis dėlto yra *veisliniai* šunys ir katės, kurių tėvai ir protėviai yra kilę iš tos pačios veislės. Labai populiarios šunų ir kačių parodos, kuriose rungtyniauja grynakraujai veisliniai gyvūnai.

Spanieliai, kaip ir šis medžioklinis spanielis, kilę iš Ispanijos. Tai labai geri medžiokliniai ir kambariniai šunys.



Terjerai buvo auginami kaip medžiokliniai šunys. Čia matome kernterjerą.



Taksas yra gudrus ir drąsus medžioklinis šuo.



NEIPRASTI NAMINIAI GYVŪNAI

Be kačių, šunų ir paukščių, žmonės laiko įvairiausius naminius gyvūnus, nuo blusos iki dramblio. Dauguma žmonių mėgsta nekenksmingus ir draugiškus naminius gyvūnus, bet kai kuriems patinka laikyti labai pavojingus: nuodingas gyvates (pavyzdžiui, kobras), nuodingus vorus (juoduosius vorus), agresyviuosius šunis (pitbulterjerus) ir net plėšriausius kačių šeimos rūšis bei lokius. Regis, nėra tokio gyvūno, kurio kas nors neišsigeistų laikyti namie. Tačiau auginti neįprastą gyvūną namuose nelengva, nes sunku rasti tokią knygą, kurioje būtų aprašyta, kaip jį tinkamai prižiūrėti. Be to, neįprasti naminiai gyvūnai paprastai būna laukiniai padarai, kurie daug geriau jaustųsi savo natūralioje aplinkoje.

Sirijos žiurkėnas



KATĖS

Pirmosios naminės katės buvo laukinės Afrikos katės, kurias prieš tūkstančius metų prijausino senovės graikai. Bet laukinė kačių prigimtis pasireiškia net šiandien. Jos yra negailestingos medžiotojos – stiprios ir vikrios, su išlavėjusiais jūtimais ir aštriais nagais. Katės gauda peles ir paukščius. Kitaip negu daugelis šunų veislių, katės būna labai nepriklausomos nuo savo šeimininkų.

Visame pasaulyje dabar yra daugiau kaip 500 milijonų kačių ir dešimtys įvairių jų veislių, nuo įprastinių rainų ir vėžio kiaučio piešinio kačių iki labai vertingų grynakraujų veislių: Siamo kačių su ryškiai mėlynomis akimis, rusų melsvųjų su minkštu, į ruonio panašiu melsvai pilku kailiuku ir Abisinijos kačių su rausvai rudu dryžuotu kailiu ir geltonomis akimis.



Gyvalazdės – labai įdomūs naminiai gyvūnai. Gresiant pavojui, jos sustingsta ir tada jas sunku pamatyti tarp lapų.

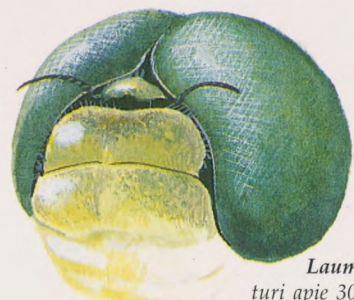


Juostuotosios gyvatės, kaip ši, yra daug saugesni naminiai gyvūnai negu smaugliai ir pitonai arba nuodingosios gyvatės, pavyzdžiui, kobros.

Baliniai ir sausumos vėžliai anksčiau buvo labai populiariūs naminiai gyvūnai Šiaurės Europoje ir JAV, bet dabar gamtoje jų liko labai mažai.



Katės vada Kačių patelės subręsta sulaukusios 8 mėnesių amžiaus, nors dauguma yra kastruojamos, kad nesiveistų. Kačių patelė paprastai būna nėščia apie 9 savaites, tada atsiveda 2-5 kačiukus vienoje vadoje, tačiau yra žinoma net devyniolikos kačiukų vada. Tik gimę kačiukai yra bejėgiai – akli, kurti ir be kailiuko. Netrukus jie pradeda girdėti, bet akys būna užsimerkusios savaitę arba daugiau, o šliaužioti pradeda tik po dviejų savaitų. Pirmuosius du gyvenimo mėnesius kačiukai minta tik motinos pienu, kurį čiulpia iš spenelių, esančių ant jos pilvo. Galiausiai jie nuo pieno nujunkomi ir ima ēsti kietą maistą. Po mėnesio katė vėl būna pasirengusi poruotis.



Laumžirgio akys turi apie 30 000 įvairių lęšiukų. Jų dėka laumžirgis puikiai mato ir nesunkiai suranda grobį.

AKYS IR ANTENOS

Vabzdžiai mato dviem didelėmis sudėtinėmis (facetinėmis) akimis. Tai reiškia, kad kiekvienoje akyje yra ne vienas lęšiukas, kaip mūsų akyje, bet daug. Skruzdėlės darbininkės akyje gali būti tik 6 lęšiukai, o laumžirgio akyje jų yra 30 000. Kuo daugiau lęšiukų vabzdžio akyje, tuo geriau jis mato. Iš tiesų dauguma vabzdžių toliau kaip metras esančius daiktus mato neryškiai, bet greitai pastebi judantį daiktą iš bet kurios pusės.

Antenomis vabzdžiai jaučia aplinkinį pasaulį. Dauguma jomis uodžia ir čiupia. Antenų šereliai jaučia net ir menkiausią oro virptelėjimą. Uodai antenomis girdi, nes garso bangos judina ant antenų esančius mažus šerelius. Skruzdėlės, bitės ir vapsvos antenomis ragauja daiktus.

AR ŽINAI?

Ilgiausias pasaulio vabzdys yra didžioji indonezinė gyvalazdė, užauganti iki 330 mm ilgio.

Mažiausias pasaulio vabzdys yra vos 0,2 mm ilgio mymaridė.

Lapakarpės skruzdėlės iš Pietų Amerikos ant pūvančių lapų, kuriuos sunėša į savo lizdą, augina grybus. **Skruzdėlė** gali pakelti 50 kartų už save sunkesnį daiktą – tu turėtum pakelti sunkvežimį!

Blusa iššoka 300 mm – tu turėtum iššokti į orą 200 m!

Termitų motinėlės kūnas, kai būna pilnas kiaušinių, padidėja 1000 kartų, lyginant su pradiniu jos dydžiu.

Vabzdžiai buvo užšaldyti iki kieto būvio ir išgyveno.

VABZDŽIAI

Vabzdžiai atrodo labai maži, bet jų yra daugiau už visus kitus gyvūnus, drauge paėmus. Vabzdžiai atsirado dar gerokai anksčiau už dinosauros. Yra žinoma daugiau kaip 1 000 000 rūšių: nuo mažyčių muselių iki didelių vabalų. Vabzdžiai geba taip gerai prisitaikyti, kad Žemėje aptinkami beveik visur – ir šalčiausiose, ir karščiausiose vietose.

VABZDŽIO KŪNAS

Vabzdžiai paprastai turi šešias kojas ir kūną, padalytą į tris dalis: galvą, krūtinę ir pilvelį. Kūną dengia toks kietas kiautas, kad kaulai vabzdžiui nebūtini – štai kodėl ši danga vadinama *egzoskeletu*. Egzoskeletas sudarytas daugiausia iš *chitinu* vadinamos medžiagos ir susideda iš maždaug 20 segmentų, kurie gali būti susilieję į tvirtą kiautą arba susijungę taip, kad kūnas būtų lankstus.

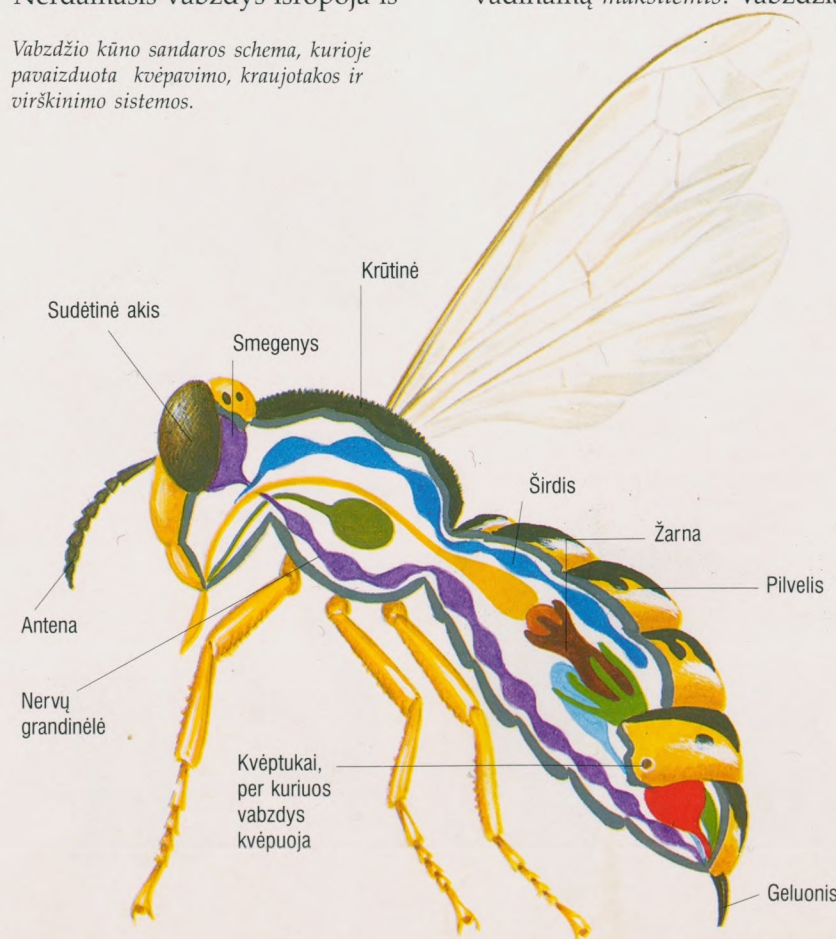
Skirtingai nuo kaulų, egzoskeletas neauga. Vietoj to jis kartkartėmis numetamas ir pakeičiamas nauju, kaskart vis didesniu. Šis procesas vadinamas nėrimusi. Nėrimasis vabzdys išrodo iš

savo senojo kiauto, tada iškvepia oro, kad tarsi balioną išpustų savo naująjį kiautą, kol šis dar minkštas.

Galva Vabzdžio galva labai skiriasi nuo bet kurio kito gyvūno galvos ir susideda daugiausia iš burnos dalių, akių ir antenų.

Vabzdžiai gali maitintis bemaž viskuo: kitais vabzdžiais, augalais, krauju, nektaru, popieriumi, mediena ir netgi prakaitu. Burnos forma priklauso nuo to, kaip vabzdys ēda. Vabzdžiai, kurie maistą kramto (vabalai, tarakonai, žiogai) turi porą stiprių žandų, vadinamų *mandibulėmis*, ir po ją šiek tiek silpnesnių žandų porą, vadinamą *maksilėmis*. Vabzdžiai,

Vabzdžio kūno sandaros schema, kurioje pavaizduota kvėpavimo, kraujotakos ir virškinimo sistemos.



Laumžirgiai mojuoja sparnais tik 25 kartus per sekundę, o mašalai – net 40 kartų greičiau. Nepaisant to, laumžirgiai gali skristi 60 km / h greičiu.

siurbiantys augalų sultis arba gyvūnų kraują (patalinės blakės, musės, dieniniai drugiai), turi ilgą vamzdelį, panašų į gėrimo šiaudelį. Jis vadinamas *straubleliu*.

Krūtinė Krūtinė yra per vidurį. Joje daug stiprių raumenų, kurie judina prie išorinės pusės pritvirtintas kojas ir sparnus. Blusos ir žiogai turi ilgas ir stiprias užpakalines kojas šokinėjimui. Bitės turi kojas su krepšeliu žiedadulkėms iš žiedų rinkti. Dauguma suaugusių vabzdžių yra su sparnais ir gali skraidyti. Musės ir uodai turi du sparnus, o kai kurie vabzdžiai – keturis.

Pilvelis Užpakalinėje dalyje esančiame pilvelyje yra visa vabzdžio virškinimo sistema ir lytiniai organai. Daugelio vabzdžių patelių pilvelyje yra tam tikras organas – *kiaušdėtis*, per kurį jos suleidžia kiaušinius į dirvožemį, medieną, sėklas ir net kitų gyvūnų kūną. Vapsvų, bičių ir skruzdėlių kiaušdėtis virtęs nuodingu geluonimi.

Kraujas ir jo apytaka Vabzdžiai neturi plaučių kvėpavimui, kaip žinduoliai. Jie kvėpuoja per šonuose esančias aneles, vadinamas *kvėptukais*, kurie jungiasi su mažyčiais kvėpavimo vamzdeliais – *trachėjomis*. Kitų gyvūnų organizme iš oro paimtas deguonis su krauju išnešiojamas po visą kūną. Vabzdžių organizme deguonį išnešioja trachėjos. Kraujas, kuris užpildo kūną, perneša tik maistą ir gali būti žalias, raudonas, geltonas arba skaidrus.

GYVENIMO CIKLAS

Suaugę ir ką tik gimę žinduoliai būna labai panašūs, bet vabzdžiai gali taip smarkiai pasikeisti, kad sunku pažinti, jog tai ta pati būtybė. Visi jie gyvenimą pradeda nuo kiaušinio, bet augdami keičiasi. Yra trys kitimo būdai.



Nėrimasis Kad galėtų augti, vabzdys nusimeta visą senąją dangą ir pripučia naują, po apačia susidariusių minkštą odą.

Paprasčiausiai pakinta cukriniai žvyninukai, podūros ir kiti besparniai vabzdžiai. Po kiekvieno nėrimosi šie vabzdžiai padidėja, bet lieka tokios pačios išvaizdos.

Žiogų ir lašalų jaunikliai, vadinami nimfomis, yra labai panašūs į suaugėlius, tik neturi sparnų. Po kelių nėrimų atsiranda ir sparnai, iš pradžių maži, bet po kiekvieno nėrimosi vis didesni.

Dieniniai drugiai, vabalai ir musės per savo gyvenimą smarkiai pasikeičia: nuo kiaušinio iki lervos, lėliukės ir suaugėlio. Šis kitimas vadinamas *metamorfoze* ir smulkiau aprašytas 50 puslapyje. Dieninių drugių lervos yra vikšrai, o musių ir vabalų lervos kirmėliškos.

Žiogai „dainuoja“ (svirpia) trindami užpakalines kojas į suskleistus priekinius sparnus.

Maldininkas yra didelis mėsėdis vabzdys. Taip pavadintas todėl, kad laukdamas grobio stovi sulenkęs priekines kojas, lyg melsdamasis.

Boružės yra vabalų rūšis. Minta amarais ir puikiai natūraliu būdu reguliuoja šių kenkėjų skaičių.

Vapsvoms būdingas siauras liemu. Vapsvų patelės paralyžiuoja grobį pilvelio gale esančiu geluonimi.

Elniaragis, vienas iš didžiausių vabalų, yra grobuonis, bet savo „ragais“ paprastai kaunasi su kitais elniaragiais.

Vabalai yra gausiausia vabzdžių grupė. Yra daugiau kaip 250 000 įvairių rūšių.

VABZDŽIŲ BŪRIAI

Vabzdžiai būna be galo įvairios formos, dydžio ir spalvos. Kasmet mokslininkai aptinka tūkstančius naujų rūšių ir mano, jog milijonai dar tebėra neatrasta. Vabzdžiai skirstomi į būrius. *Lepidoptera* būriui priklauso visi dieniniai ir naktiniai drugiai, *Coleoptera* būriui – vabalai. *Diptera* būrį sudaro musės ir uodai.



ŠILKAS

Daugiau kaip prieš 2000 metų kinai pastebėjo, kad kai kurie vikšrai išskiria ploną lengvą siūlą, iš kurio galima išausti vieną gražiausių audinių – šilką. Šilką gamina daugumos naktinių drugių vikšrai. Jis išteka iš burnos apačioje esančių liaukų kaip skystis, po to sustingsta į siūlą. Ši siūlą vikšrai naudoja kokonui, kuriame jie virsta suaugusiu drugiu, gaminti. Dauguma vikšrų kokoną pina iš trumpų suklijuotų siūlų, bet tikrojo šilkaverpio vikšras kokoną gamina iš vientiso, apie 1000 m ilgio siūlo. Ši siūlą galima išvynioti tik suminkštinus kokoną karštame vandenyje; pati lėliukė žūva. Gamtoje šilkaverpiai išnykę, bet jie veisiami specialiuose ūkiuose. Juose auginami šilkamedžiai, kurių lapais minta šilkaverpių vikšrai.

AR ŽINAI?

Mėlynukų genties drugiai ant užpakalinių sparnų krašto turi dėmių, panašių į galvą. Paukščiai taikosi į ją ir tikrosios galvos neličia.

Kai kurių drugių rūšių patinai, norėdami parengti patelę poravimuisi, glosto jos antenas ant pilvelio esančiais plaukų šepetėliais.

Meškutės naktį skleidžia aukšto dažnio spragsėjimus, kad įspėtų šikšnosparnius, jog yra neskani. Tokius pat garsus skleidžia ir kai kurios valgomos meškučių rūšys.

Didžiausias dienis drugys yra karalienės Aleksandros paukščiadrugis. Jo išskleistų sparnų ilgis 28 cm.

Dieniniai drugiai siurbia žiedų nektarą į šiaudelį panašiu vamzdeliu, kuris vadinamas straubleliu.

DIENINIAI IR NAKTINIAI DRUGIAI

Dieniniai ir naktiniai drugiai yra vieni gražiausių vabzdžių, o jų plevenantis skraidymas leidžia mums ilgai stebėti nuostabias jų didelių sparnų spalvas. Dieninių ir naktinių drugių būrys vadinamas *Lepidoptera*. Tai vienas gausiausių ir įvairiausių vabzdžių būrių. Yra daugiau kaip 100 000 rūšių.

DIENINIS AR NAKTINIS?

Dieniniai ir naktiniai drugiai plačiai paplitę visame pasaulyje. Daugiausia ir pačių įvairiausių drugių gyvena atogrąžose. Daug jų yra laukuose, miškuose, stepėse, dykumose ir aukštai kalnuose iki pat sniegynų ribos. Tarp mažiausiųjų yra afrikinis mažasis melsvys, kurio išskleistų sparnų ilgis mažesnis negu 1 cm. Vienas didžiausių drugių yra saturnija *Attacus atlas*: jos išskleistų sparnų ilgis siekia 30 cm.

Aiškliai apibrėžto skirtumo tarp dieninių ir naktinių drugių nėra, tačiau dauguma dieninių drugių turi ryškių spalvų sparnelius ir

skraido tik dieną. Be to, jų kūnas plonas, be plaukelių, su buožišku antenų pora. Tuo tarpu dauguma naktinių drugių būna blyškių spalvų ir skraido prieblandoje arba naktį. Jų kūnas paprastai storas ir plaukuotas, su tiesiomis antenomis. Be to, besiilsintys dieniniai drugiai tupi suglaudę sparnus vertikaliai, o naktiniai drugiai laiko juos išskleistus.

ŽVYNUOTI SPARNAI

Žodis *Lepidoptera* kilęs iš smulkučių žvynelių ant drugio sparnų (graikų kalba *lepis* reiškia „žvynas“, o *pteron* – „sparnas“) pavadinimo. Palietus dieninį drugį, šie

GYVENIMO CIKLAS

Tik labai nedaug vabzdžių per savo gyvenimo ciklą pasikeičia taip smarkiai, kaip dienis arba naktinis drugiai. Jų vystymosi ciklas prasideda nuo kiaušinio, po to išsirta ilga judri lerva, vadinama vikšru. Lerva godžiai graužia lapus ir greitai auga. Užaugęs vikšras apsigaubia apdangalu. Tai gali būti kokonas arba lėliukė. Kurį laiką apdangalas atrodo be jokių gyvybės žymių, bet jo viduje vikšras persitvarko į dieninį arba naktinį drugį. Susiformavęs drugys išsineria ir nuskrenda.

1 Kiaušinis Kai kurie dieniniai drugiai deda 300 kiaušinių, kiti – tik vieną. Kiaušiniai paprastai dedami ant augalų, kuriais minta išsiritusios lervos.

2 Lerva Vikšrai yra nepasotinami ėdūnai ir graužia vieną lapą po kito. Augdami jie neriasi, nes jų oda neauga. Po senąja oda užauga nauja.

3 Lėliukė Dauguma vikšrų verpia šilko kokoną, bet dieninių drugių vikšrai pakimba ant šakelės arba lapo ir virsta minkšta lėliuke. Jos išorinis dangalas greitai sukieta, o jos viduje vikšras lėtai kinta.

4 Metamorfozė

Lėliukė virsta suaugėliu per laikotarpį nuo kelių dienų iki metų. Galiausiai ji būna pasirengusi praplėsti dangalą ir išlįsti į šviesą.

5 Suaugėlis

Naujieji sparnai būna drėgni ir susiglamžę, bet netrukus saulėje išdžiūva ir išsitiesia. Maždaug po valandos drugys jau gali skraidyti.

žvyneliai dažnai nusitrina tarsi dulkės. Būtent jie ir suteikia sparnams ryšias spalvas; po apačia sparnai, kaip ir kitų vabzdžių, yra permatomi.

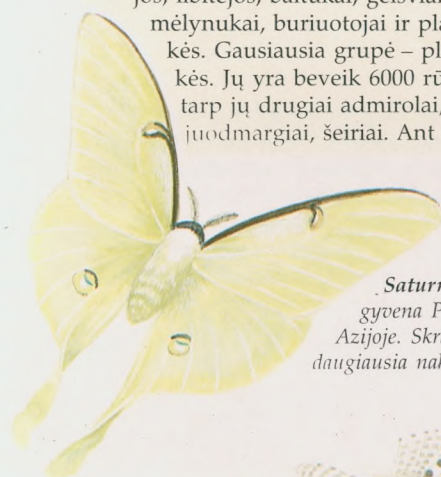
Sparnų spalvos kartais padeda vabzdžiui pasislėpti nuo plėšrūnų. Pavyzdžiui, daugelis naktinių drugių turi rudai išmargintus sparnus, ir yra sunkiai pastebimi, kai dieną tupi ant medžio.

Kartais ryškios dieninio drugio sparnų spalvos įspėja plėšrūnus, kad jis yra nuodingas, arba pamėgdžioja kitą nuodingą drugį. Taip juodmargis dienis drugys pamėgdžioja panašios išvaizdos drugį monarchą. Kai kurių drugių sparnai turi dėmes, primenančias akis. Pietų Amerikos drėgnųjų miškų *Amathusiidae* šeimos dieniniai drugiai atbaido grobuonis, netikėtai švystelėdami netikromis akimis.

Be to, sparnų spalvos privilioja porą. Daugelio drugių patinų sparnai dar turi kvapiąsias liaukas patelėms vilioti.

DIENINIŲ IR NAKTINIŲ DRUGIŲ RŪŠYS

Dieniniai drugiai – tik viena iš *Lepidoptero* būrio šeimų; dauguma jų yra naktiniai (sfinksai, margučiai, tikrosios kandys). Žinoma 17 700 dieninių drugių rūšių, tarp jų hesperijos, libitėjos, baltukai, gelsviai, mėlynukai, buriuotojai ir plaštakės. Gausiausia grupė – plaštakės. Jų yra beveik 6000 rūšių, tarp jų drugiai admirolai, juodmargiai, šėiriai. Ant savo



Saturnijos gyvena Pietryčių Azijoje. Skraido daugiausia naktį.

Kriaušiniai medgrėžiai skraido naktį. Šiuos drugius galima dažnai pamatyti plevenančius aplink juos viliojančias gatvių šviesas.



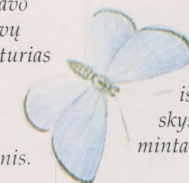
Spungės ant savo nuostabių spalvų sparnų turi keturias netikras akis, kurios švystelėdamos atbaido grobuonis.



Drugiai admirolai neretai migruoja labai toli. Yra žinoma, kad kai kurie iš jų per 12 dienų perskrido Atlantą.



Buriuotojai paplitę visame pasaulyje, bet dažniausiai aptinkami atogrąžose. Jų išskleistų sparnų ilgis yra iki 25 cm.



Žydrojo melsvio vikšrai išskiria saldų skystį – lipčių, kuriuo minta skruzdėlės.



Aušrelių sparnų galiukai yra ryškiai oranžinės spalvos.

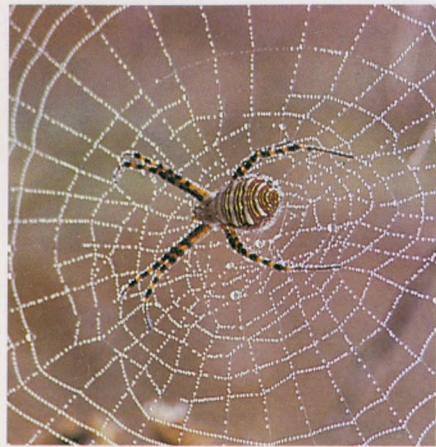


MIGRUOJANTYS DRUGIAI

Dieniniai drugiai neatrodo panašūs į ištvermingus skrajūnus, bet tokie, kaip usninukas, norėdami išvengti žiemos šalčių, migruoja didžiulius atstumus. Pats nuostabiausias yra monarchas (viršuje). Kiekvieną rudenį didžiuliai monarchų debesys palieka rytinę Šiaurės Amerikos dalį ir skrenda 3200 km į pietus žiemoti Meksikos kalnuose. Nuostabiausia tai, kad nė vienas iš jų nėra ten skridęs anksčiau, nes jie yra vos mėnesio amžiaus. Monarchai gyvena tik 6 mėnesius. Savybę migruoti jie paveldėjo iš protėvių, kurie pavasarį skrido į šiaurę. Nepaisant to, monarchai žino, kur reikia skristi ir net ant kurio medžio nutūpti.



Monarchai žiemą Pasiekę po ilgos kelionės savo žiemojimo vietas Meksikos kalnuose, daugybė monarchų, kad būtų šilčiau, susiburia ant medžių. Čia jie pasilieka ligi kito pavasario, tada vėl traukia į šiaurę ir ten vasarą deda kiaušinius.



Skrituliški voratinkliai – tai nuostabių apskriti tinklai, ištempti tarp šakų arba kitų atramų ten, kur praskrenda vabzdžiai. Tokius tinklus mezgantys vorai kiekvieną naktį nusimezga naują voratinklį, o senąjį, tausodami baltymus, suėda.

KAIP VORAI MEDŽIOJA

Skirtingos vorų rūšys grobį gaudo savaip. Dauguma mezga šilkinius tinklus, vadinamus voratinkliais. Vieni mezga plyšiuose paprastus, vamzdelio formos voratinklius, kiti – sudėtingus skrituliškus tinklus. Voratinkliai paprastai yra lipnūs, todėl patekę į juos vabzdžiai kaipmat įstringa.

Tokie vorai, kaip tarantulai ir falangos, sutraiško auką stipriomis cheliceromis, bet dauguma rūšių grobį nužudo arba paralyžiuoja nuodingu įkandimu. Kai kurių vorų, pavyzdžiui, juodųjų našlių ir vorų paukštėdų, įkandimas toks nuodingas, kad žmogui gali būti mirtinas.

Tinklus rezga ne visos vorų rūšys. Kai kurie vorai grobį gaudo mesdami ant jo šilkinį tinklą. Kiti, pavyzdžiui, Australijos vorai ktenizidai, tyko grobio urvelyje su sandariu ir gerai užmaskuotu dangteliu. Vorai medžiotojai prisėlina prie grobio ir užšoka ant jo.



VORAI, ŠKORPIONAI, KIRMĖLĖS IR SRAIGĖS

Pasaulyje, be vabzdžių, pilna ir kitokių smulkių gyvūnų. Yra sraigų ir šliužų, šliaužiojančių žeme, į dirvožemį įsiraususių kirmėlių ir dar daug kitų. Kai kurie iš jų, kaip ir vabzdžiai, priklauso didžiu-
lei smulkių gyvūnų grupei, vadinamai *nariuotakojais*, kuriems dar priklauso vorai bei kiti voragyviai, šimtakojai ir vėdarėliai.

VORAGYVIAI

Voragyviai yra maži šmirinėjantys gyvūnai, šiek tiek panašūs į vabzdžius, tačiau jie turi ne šešias, bet aštuonias kojas, o jų kūnas susideda iš dviejų dalių. Be to, voragyviai turi *pedipalpais* vadinamą „rankų“ ir *chelicera* (burnos galūnių) porą. Yra daugiau kaip 70 000 įvairių voragyvių rūšių, tarp jų vorai, skorpionai, šienpjoviai ir erkės.

Vorai aptinkami plyšiuose ir ramiose vietose beveik visame pasaulyje. Jų daugiausia ten, kur veši augalai, bet vorų galima rasti ir tamsiausiuose rūsiuose, ir giliausiose šachtose, ir aukštai kalnuose. Visi vorai yra grobuonys ir ėda vabzdžius, kitus voragyvius, tačiau kelios vorų paukštėdų rūšys, arba *tarantulai*, kartais ėda driežus ir smulkius graužikus. Skirtingai nuo kitų medžiojančių gyvūnų, vorų rega paprastai silpna. Jie dažniau-

siai turi ne sudėtingas, bet aštuonias paprastas akis ir medžioja klausydamiesi žemės virpesių, kuriuos jaučia kojomis. Išimtis – šoklieji ir vilkiniai vorai, kurie mato labai gerai. Erkės yra labai smulkutės, bet tarp jų yra tikrų parazitų, sukeliančių žmogaus, gyvūnų ir augalų ligas. Kraujasiurbės erkės ne tik siurbia kraują, bet ir gali užkrėsti įvairiomis ligomis. Taip perduodama dėmėtoji šiltinė, erkinė karštligė. Paprastosios voratinklinės erkutės ir kitos augalų sultis siurbiančios erkės kenkia vaismedžiams ir šiltnamiams augalams. Niežinės erkės sukelia žmogui niežulį, o naminės dulkių erkės gali sukelti astmos priepuolį. Bet erkės yra ir naudingos, nes vaidina svarbų vaidmenį dirvožemio maisto medžiagų apytakoje. Net ir dulkių erkės apvalo nuo negyvos odos.

GYVYBĖ DIRVOŽEMYJE

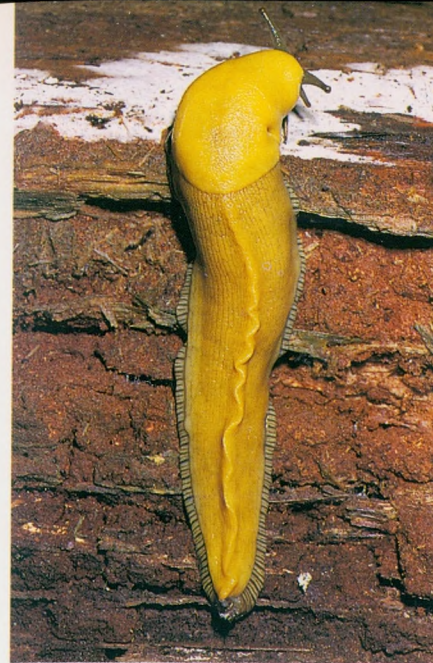
Dirvožemis – viena turtingiausių laukinės gamtos buveinių, kurioje knibžda aibė smulkių organizmų. Mokslininkai apskaičiavo, kad kiekviename ganyklų dirvožemio hektare yra 2,5 milijono vorų, 25 milijonai vabzdžių ir 1500 milijonų erkių, o pasvėrus visas avių ganyklos dirvoje esančias kirmėles, jos svertų daugiau už tas

avis. Visi šie gyvūnai vaidina svarbų vaidmenį, palaikydami dirvožemio sandarą ir grąžindami į apytaką maisto medžiagas. Rausdamos dirvoje urvelius, kirmėlės ją purena ir vėdina, o rydamos ir vėl išskirdamos, gerina jos sudėtį. Bakterijos padeda paversti pūvančius augalus ir gyvūnus maistingomis dirvožemio medžiagomis, kurių reikia augalams.

Dyganugaris voras (kairėje) iš Pietų Amerikos.



Vėdarėliai skinasi kelią, kramtydami šakeles ir lapus. Kaip ir jūrų krabai, jie yra vėžiagyviai.



Geltonasis šliužas. Šliužai yra pilvakojai moliuskai, kaip ir sraigės, tik neturi kriauklės. Maitinasi naktį, ėdami šaknis ir lapus, todėl laikomi kenkėjais.

ŠIMTAKOJAI IR DVIPORKOJAI
Tai ilgi, rangūs padarai su daugybe kojų. Šimtakojai turi mažiau kojų, tik po vieną porą ant kiekvieno kūno segmento; dviporkojai jų turi iki 200. Šimtakojai yra medžiotojai su stipriais žandais ir ryjantys vabzdžius, kirmėles, lervas. Dauguma dviporkojų yra augalėdžiai ir minta negyvais augalais.

SRAIGĖS IR ŠLIUŽAI

Sraigės ir šliužai turi minkštą mėsingą kūną. Sraigės saugo ant nugaros esanti kieta kriauklė. Gresiant pavojui, sraigė sulenda į

Sodinės sraigės maitintis iššliaužia tada, kai būna drėgna. Jos giminingos tūkstančiams vandenyje gyvenančių rūšių, tačiau kvėpuoja ne žiaunomis, o plaučiais.

Lapų paklotėje, kuri dengia dirvožemio paviršių, knibžda aibė organizmų, kaip ir pačiame dirvožemyje. Bakterijos ir grybai, kirmėlės, sraigės ir tūkstančiai įvairių nariuotakojų minta pūvančiais augalais ir padeda paversti juos organinėmis medžiagomis turtingu humusu, gerinančiu dirvožemį.



Šimtakojai medžioja naktį tarp pūvančių lapų ir šakelių; auką nužudo stipriuose naguose esančiais nuodais.

Sliekai rangosi dirvožemiu, ištraukdami kelis segmentus, iš kurių susideda jų ilgas plonas kūnas. Judėdami jie ryja žemę per kūno priekyje esančią burną ir išmeta ją lauk per analinę angą.

ŠKORPIONAI

Iškastinių skorpionų rasta uolienose, kurių amžius daugiau kaip 400 milijonų metų. Šiandien yra 1200-1300 skorpionų rūšių. Beveik visi paplitę karštosiose šalyse. Daugelis gyvena drėgnuosiuose miškuose, bet jie klesti ir dykumose. Kaip ir vorai, skorpionai turi 8 kojas, bet jų pedipalpai virtę dvejomis didžiulėmis žnyplėmis, kuriomis čiumpa grobį. Jų ilgės išlenktos uodegos gale yra nuodingas geluonis, kuriuo paprastai pribagia stambesnę grobį. Kai kurių rūšių skorpionų įgėlimas gali būti mirtinas ir žmogui. Tokie yra Meksikoje gyvenantis Durango skorpionas ir Šiaurės Afrikos skorpiono rūšis, vadinama storauodegiu skorpionu.



Skorpionai aptinka auką pagal žemę sklindančius virpesius, tada žnyplėmis ją sudrasko.

AR ŽINAI?

Didžiausias voras yra *Theraphosa leblondi*, paukštėdis voras iš Pietų Amerikos. Atstumas tarp jo išskėstų kojų yra iki 26 cm (kaip šios knygos puslapis).

Vorai *Cyclosa* iš Pietryčių Azijos apgauna grobuonis, užmaskuodami kitais vorais savo pačių grobį.

Didieji šliužai, gyvenantys Vakarų Europoje, poruojasi sukdami ant šakos ratu daugiau kaip valandą, po to krinta į orą ir pakimba ant ilgos gleivių juostos. Tada poruojasi 7-24 valandas.

JŪRŲ GYVŪNAI

Pajūryje ir sekliose jūrose daugybė įdomių ir nuostabių gyvūnų – nuo aktinijų ir jūrų žvaigždžių iki krabų ir omarų; nemažai jų išsikuria klanuose, kurie lieka tarp uolų per atoslūgius.

PAJŪRYJE

Kiekvienam pajūriui būdinga savita augalų ir gyvūnų įvairovė, kurių kiekvienas savaip prisitaikė prie aplinkos. Pajūris – išbandymų kupina vieta norintiems jame gyventi: jį nuolat daužo bangos, dukart per parą užlieja sūrus vanduo, paskui džiovina vėjas ir ryški saulė.

Smėlėtos pakrantės atrodo visiškai negyvenamos, bet po smėlio paviršiumi lindi nemažai gyvūnų: gremžtukės, smiltkirmiai, holoturijos, smulkūs krabai ir aktinijos. Jie išsirusia į smėlį, kad apsaugotų nuo džiovinančio vėjo bei saulės ir alkanų grobuonių. Vieni filtruoja

maistą iš jūros vandens, kai juos užlieja potvynis, kiti minta smulkiomis smėlyje esančiomis dalelėmis.

Ties didžiausio potvynio riba neretai galima pamatyti šoniplaukas, mintančias pūvančiais dumbliais. Tai smulkūs vėžiagyviai, šiek tiek panašūs į geltonuosius vėdarėlius, tik turi stiprias užpakalines kojas, kad galėtų nušokuoti gresiant pavojui.

Uolėtos pakrantės Jūrų gyvūnams geriausiai tinka tokios jūrų pakrantės, kurias nuo bangų mūšos saugo uolos arba jūrų dumbliai. Čia, nuslūgus vandeniui, kiaučiuotieji moliuskai gali prikibti prie uolų ir

pasislėpti savo kriauklėse nuo džiovinančio vėjo arba saulės.

Viršutiniame uolėtų pakrančių ruože ties potvynių riba gausu mažyčių sraigčių – litorinų, mintančių mikroskopiniais augalais. Žemiau įsikūrę ūsakojai vėžiagyviai ir dubenukės, neretai sulindę į plyšius. Pasimaitinusi kiekviena dubenukė paprastai grįžta į tą pačią vietą ir pamažu nutrūna ant uolos ovalų brėžį. Čia yra ir daugybė midijų, laukiančių potvynio, kad galėtų atverti geldeles ir įsiurbti per žiaunas vandens, iš kurio ima maistą.

Po uolomis būna mažų ryškiaspalvių pinčių, į drebučius panašių ascidijų kolonijų ir plikažiaunių moliuskų, kurie renka dilgiasias aktinijų ląsteles ir nešioja jas ant savo nugaros, kad galėtų apsiginti. Yra ir plėšrūnų, tokių kaip krabai, daugiašerės žieduotosios kirmėlės neredės ir jūrų žvaigždės, kurios medžioja midijas ir kitus moliuskus.



Aštuonkojai taip vadinami todėl, kad turi aštuonis stiprius čiuptuvas su siurbtukais grobiui (krabams ir omarams) pastverti, kuriuos apsvaigina nuodais.



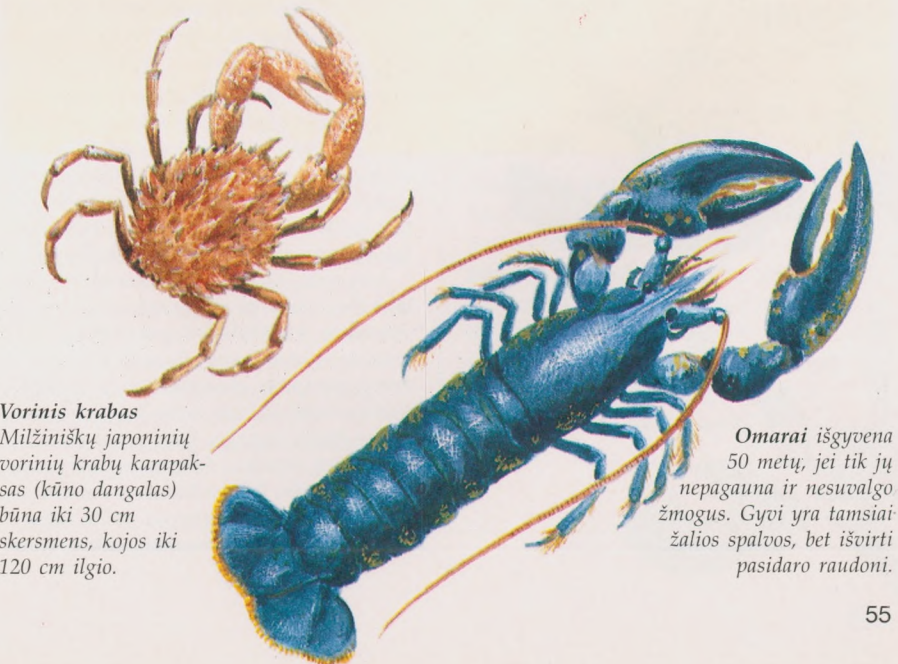
Sepijos turi ne kriauklę, bet vidinius griaučius iš kalkinės medžiagos. Gresiant pavojui, jos iššvirkščia tamsų rašalą, kuris paslepia jas nuo priešų. Taip daro ir kiti galvakojai moliuskai.

VĖŽIAGYVIAI

Yra be galo daug įvairių vėžiagyvių – nuo smulkučių vandens blusų (dafnijų) ir paprastųjų vėdarėlių iki ūsakojų vėžiagyvių, krevečių, krabų ir omarų; dauguma jų gyvena vandenyje. Visi jie yra dešimtkojai, tai yra, turi 10 kojų, tačiau pirmoji pora dažniausiai virtusi stipriomis žnyplėmis.

Krabus ir omarus paprastai saugo jų kietas kiautas, o vėžiai atsiskyrėliai

gyvena apleistose kai kurių moliuskų kriauklėse. Ant galvos jie turi dvi antenas ir stiebiškų akių porą, kuriomis aptinka grobį. Savo stambiomis stipriomis žnyplėmis jie laiko ir drasko maistą. Viena omaro žnyplė paprastai turi bukus gumbus aukai traiškyti, o antroji – aštrius dantis. Stambiažnyplio krabo patinas turi vieną didžiulę žnyplę, kuria mojuodamas vilioja patelę.



Vorinis krabas
Milžiniškų japoninių vorinių krabų karapakšas (kūno dangalas) būna iki 30 cm skersmens, kojos iki 120 cm ilgio.

Omarai išgyvena 50 metų, jei tik jų nepagauna ir nesuvalgo žmogus. Gyvi yra tamsiai žalios spalvos, bet išvirti pasidaro raudoni.

JŪRŲ ŽVAIGŽDĖ

Jūrų žvaigždės lengva pažinti iš penkių „rankų“. Jų kūno viduje yra kanalėliai, kuriais jos pumpuoja vandenį per tūkstančius *ambulakrinių kojelių*, kyšančių kiekvienos „rankos“ apačioje. Šis vandens judėjimas verčia rankas lankstyti ir stumia jūrų žvaigždės į priekį. Visos jūrų žvaigždės yra mėsėdės, jos medžioja moliuskus ir vėžiagyvius.

KORALAI, AKTINIJOS IR MEDŪZOS

Nors koralai visai nepanašūs į medūzas, jie, kaip ir aktinijos, yra duobagyviai.

Koraliniai rifai sudaryti iš mažų, į aktinijas panašių gyvūnų, vadinamų *polipais*. Visą gyvenimą jie išbūna vienoje vietoje, prisitvirtinę prie uolos arba mirusių polipų ir užsiaugina taurelės pavidalo griaučius. Jiems žuvus, šie griaučiai tampa kietu koralu. Koraliniai rifai – tai kolonijos, susidedančios iš milijonų šių polipų ir jų griaučių. Jos gali tęstis tūkstančius kilometrų. Pakrantės koraliniai rifai auga netoli kranto. Barjeriniai rifai susidaro atokiau nuo kranto. Koraliniai atolai susidaro aplink seno ugnikalnio pakraštį. Ugnikalniui grimztant arba kylant jūros lygiui, koralai auga aukštyrį ir galiausiai paviršiuje telieka žiedo pavidalo koralai – atolai.

Aktinijos mėgsta būti vienoje vietoje, bet jos gali slinkti į priekį. Medūzos laisvai plaukioja, nešiojamos srovių. Kaip ir koralai bei aktinijos, medūzos turi čiupiklius su dilgčiomis ląstelėmis – *nematocistomis*. Jomis ginasia nuo priešų ir gaudo žuvis. Kai kurios medūzos labai nuodingos.

Medūzos būna įvairaus dydžio: nuo kelių milimetrų iki maždaug 2 m skersmens. Bet syki buvo aptikta milžiniška medūza su plūduriuojančiu 2,29 m skersmens varpu ir 36,5 m žemyn nutįsiais čiupikliais.

Paprastoji aktinija

Plačioji aktinija

Aktinijos dažnai yra nuostabių spalvų ir panašios į gėles, kai jų čiupikliais apkraštuota burna būna pravara. Bet jos yra plėšrios ir apsvaigina grobį čiupiklių dilgčiosiomis ląstelėmis. Per atoslūgi aktinijos čiupiklius įtraukia ir lieka tik glotnus kauburėlis, lengvai pažeidžiamas bangų ir grobuonių.

Koralai auga tik šiltuose atogrąžų vandenyse, kur temperatūra mažiausiai 22 °C.

Koralas *Clodocora cespitosa*

Pūkuotoji aktinija

AUGALAI

Yra daugiau kaip 275 000 įvairių augalų rūšių, nuo smulkiausio planktono, matomo tik pro mikroskopą, iki milžiniškų medžių, viršijančių 100 m aukštį. Augalai auga beveik visur – sausumoje ir jūroje, lygumose ir kalnų viršūnėse, netgi dykumose ir snieguotuose tyrlaukiuose, o 40 % Žemės sausumos apaugusi miškais ir stepėmis.

STIEBAS

Stiebas laiko augalo lapus ir žiedus. Be to, juo aukštyn ir žemyn, tarp augalo lapų ir šaknų, teka vanduo, mineralinės ir maisto medžiagos. Iš šaknų vanduo ir mineralinės medžiagos atiteka plonais vamzdeliais, kurie vadinami *mediena*. Lapuose pagamintos maisto medžiagos į visas likusias augalo dalis nunešamos *karniena* vadinamais vamzdeliais.

Nemažai augalų turi žalius lanksčius stiebus. Tokie augalai vadinami *žoliniais*, nes dauguma jų yra žolės, pavyzdžiui, mėta, bazilikas. Sumedėję augalai (medžiai ir krūmai) turi standžius stiebus – kamienus, padengtus žieve. Sumedėję augalai paprastai turi daugiau medienos negu žoliniai augalai.

Kiekvieno stiebo viršūnėje yra *viršūninis pumpuras*, iš kurio augalas auga aukštyn. *Šoniniai pumpurai* susidaro žemiau ant viso stiebo *bambliais* vadinamose vietose. Iš vieno šoninių pumpurų išauga naujos šakos, iš kitų – lapai arba žiedai.

Sausmedis yra vijoklinis augalas, kuris atramai pasinaudoja kitais augalais arba pastatų sienomis, nes stiebas jo paties neišlaiko.

SPOROS IR SĖKLOS

Patys pirmieji sausumos augalai buvo grybai, kerpės, samanos, kerpsamanės, paparčiai ir asiūkliai. Tokių augalų sandara labai paprasta. Jie užauga iš mažyčių ląstelių, vadinamų sporomis (žr. psl. 65). Tokie primitivūs augalai vyravo Žemėje prieš 300 milijonų metų.

Tačiau dauguma dabartinių augalų užauga ne iš sporų, bet iš sėklų. Skirtingai nuo primitivesnių augalų, sėklas brandinantys augalai turi stiebus, lapus ir dažniausiai šaknis bei žiedus. Yra daugiau kaip 250 000 sėklinių augalų rūšių. 700 iš jų yra *plikasėkliai* vadinami augalai, tai yra, spygliuočiai ir sagainėčiai (žr. psl. 64). Visi kiti yra žiediniai augalai, arba *gaubtasėkliai* (žr. psl. 60-61).

ŠAKNYS

Šaknis yra tos augalo dalys, kurios įsiskverbia į dirvožemį arba vandenį. Jomis augalai įsitvirtina dirvoje ir siurbia visą augalui augti reikalingą vandenį bei mineralines medžiagas. Kai kurie augalai, pavyzdžiui, burokas, šaknyse kaupia maisto medžiagas.

Augalui pradėjus dygti, sėkla išleidžia vieną pirmąją šaknelę; netrukus ji išsišakoja į pridėtines šaknis. Šaknims skverbiantis į dirvožemį, jas saugo nesutvirtintos ląstelės, vadinamasis *šaknies šalmelis*.

Kai kurie augalai, kaip antai žolės, turi daug smulkių šaknų, išsišakojusių į visas puses. Jos vadinamos *kuokštinėmis* šaknimis. Kiti augalai, tokie kaip morkos, turi vieną stambią šaknį, nuo

Augalo dalys

žiedas

ankštis

stiebas

lapas

šaknis

kurios atsišakoja tik kelios smulkios šaknys. Stambioji šaknis vadinama *liemenine šaknimi*. Visos šaknys būna apaugusios smulkiais šakniaplaukiais, kurie padidina šaknies siurbiamąjį paviršių ir ji gali paimti iš dirvožemio daugiau vandens ir mineralinių medžiagų.

Kai kurie augalai nesugeba patys pasigaminti maisto medžiagų ir savo šaknimis siurbia jį iš kitų augalų. Tokie augalai vadinami *parazitiniais*. Amalas yra ant obelių augantis parazitas.

Kai kurie vijokliniai augalai, pavyzdžiui, gebenė, turi ne tik gilyn į dirvą besiskverbiantias šaknis, bet ir augančias aukštai ant stiebo. Šiomis šaknimis jie prisitvirtina prie medžių, sienų arba tvorų.

LAPAI IR ŽIEDAI

Lapai sugeria saulės šviesą, kad galėtų gaminti maisto medžiagas, kurių reikia augalui augti. Jie paprastai būna platus ir plokšti, kad į juos patektų kuo daugiau saulės šviesos (žr. dešinėje). Kiekvienas lapas prisitvirtinęs prie stiebo mažu stiebėliu, kuris vadinamas *lapkočiu*. Plokščioji lapo dalis vadinama *lapalakščiu*.

Žiedai yra žiedinio augalo dalys, brandinančios sėklas, iš kurių vėliau išaugs nauji augalai (psl. 60).

Ažuolo lapai

vadinami paprastais lapais, nes turi tik vieną lapalakštį.

Beržo lapai, kaip ir visi lapai, turi gyslų tinklą, kuris tarsi rėmas laiko lapą atgręžtą į saulę; be to, gyslomis į lapą atnešamas vanduo ir iš jo išnešamos pagamintos maisto medžiagos.

Graikinio riešutmedžio lapai yra sudėtiniai, nes ant to paties stiebėlio, arba lapkočio, turi daug lapalakščių.

Šakniavaisinės daržovės pagrindinę šaknį užaugina po žeme, bet ji ne visada būna tik šaknis. Burokėlio (kairėje) ir morkos (dešinėje) šakniavaisiai yra tikrosios šaknys. Ant bulvių požeminių stiebų susidaro gumbai, o svogūnų svogūnėliai yra požeminiai lapai.

AUGALŲ MAISTAS

Kitaip negu gyvūnai, augalai patys gamina maisto medžiagas, *fotosintezės* metu sugerdami saulės šviesą. Naudodamas saulės šviesą teikiamą energiją, augalas anglies dioksidą ir vandenį paverčia maisto medžiagomis.

Fotosintezė vyksta lapuose, kuriuose yra dvi ypatingų ląstelių rūšys: *palisadinės* ir *puriosios* ląstelės. Jose gausu smulkiųjų *chloroplastais* vadinamų kūnelių, kurie turi žaliojo pigmento – *chlorofilo*. Jis nudažo lapus žaliai.

Anglies dioksidas paimamas iš oro pro mažas angeles, vadinamas *žiotelėmis*, esančias kiekvieno lapo apačioje. Vanduo atiteka stiebu iš dirvožemio. Šviečiant saulei, chlorofilas sugeria jos energiją ir suskaido vandenį į vandenilį ir deguonį. Vandenilis jungiasi su anglies dioksidu esančia anglimi, ir susidaro cukrus. Deguonis pro žioteles išeina.

Ką tik pagamintas cukrus vamzdeliais nunešamas ten, kur jo reikia. Ten jis paverčiamas riebalais ir krakmolu arba iš karto sudeginamas, paliekant anglies dioksidą ir vandenį. Tai vadinama *kvėpavimu*.

AUGALAI IR VANDUO

Augalai negali gyvuoti be vandens. Negaudami vandens, jie vysta. Beveik visų augalų sudėtyje yra maždaug du trečdaliai vandens, o kai kuriuose dumbliuose – 98 % vandens. Vanduo užpildo mažytes ląsteles, iš kurių susideda visi augalai (psl. 8), ir palaiko juos tvirtus, nelyginant oras balione.

Be to, vanduo augalui yra tarsi tavo kūnu tekantis kraujas. Jis nuneša į reikiamą vietą ištirpusias jame dujas, mineralines ir maisto medžiagas. Kartais vanduo skverbiasi iš vienos ląstelės į kitą per ląstelių sienelės; šis procesas vadinamas *osmosu*. Kartais jis teka aukštyn ilgais vamzdeliais – mediena; tada vadinamas *augalo sultimis*. Ant lapų matomos smulkios išsišakojusios gyselės ir yra mediena.

Augalai nuolat netenka vandens *transpiracijos* būdu. Tai vandens garavimas pro žioteles. Netekus vandens pro žioteles, mediena, tarsi šiaudeliu gėrimas, atiteka daugiau vandens, kad jį pakeistų. Kiekvienas augalas šaknimis nuolat siurbia vandenį, kuris kyla aukštyn mediena ir keliauja į lapus.

Fotosintezės procesas, kurio metu žalieji augalai gamina maisto medžiagas.

anglies dioksidas

saulės šviesa

deguonis

cukrus

vanduo ir mineralinės medžiagos

AR ŽINAI?

Seniausias pasaulyje augalas yra Naujosios Anglijos gudobelė, kurios amžius mažiausiai 10 000 metų. **Ilgiausias pasaulyje augalas** yra rotango palmė, kuri užkopia į medžių viršūnes daugiau kaip 150 m. **Augalas-lingas** Pietų Afrikos dykumos karštį išveria augdamas po žeme, o saulėje lieka tik mažas permatomo lapo langelis.



Žiedadulkės tokios smulkios, kad įžiūrėti jas galima tik mikroskopu. Čia matome kukmedžio žiedadulkes.

APDULKINIMAS

Kad užsimegztų sėklos, žiedadulkės nuo dulkinės turi nukeliauti ant purkos. Kai kurie žiedai yra *savidulkiai*. Tai reiškia, kad žiedadulkės nuo dulkinės patenka ant to paties augalo purkos. Kiti žiedai yra *kryžmadulkiai*. Tai reiškia, kad žiedadulkės nuo dulkinės turi būti perneštos ant kito tos pačios rūšies augalo purkos.

Kartais žiedadulkes išnešioja vėjas. Jas gali pernešti ir vabzdžiai, pavyzdžiui, bitės, arba net paukščiai ir šikšnosparniai. Atogrąžų miškuose žiedadulkes neretai perneša kolibriai. Bites privilioja žiedo spalva ir saldžiai kvėpiantis nektaras. Siurbdamos nektarą, jos subraukia žiedadulkes ant purkos arba prilipusias prie kūno žiedadulkes perneša ant kitų žiedų purkos.

SĖKLOS IR VAISIAI

Ne tik sodo bei lauko gėlės, bet ir visos žolės, javai, vaismedžiai, krūmai ir daržovės yra *gaubtasėkliai*, arba žiediniai augalai. Dage-
lis žiedų labai gražūs, bet jie skirti ne puikavimuisi. Žiedinio augalo žiede yra dalys, sukuriančios sėklas ir vaisius, iš kurių vėliau išaugs naujas augalas.

VYRIŠKOS IR MOTERIŠKOS ŽIEDO DALYS

Kaip yra vyriškos ir moteriškos lyties gyvūnai, taip ir žiedas turi vyriškas bei moteriškas dalis. Sėklos, iš kurių išdygsta nauji augalai, susidaro tada, kai susitinka vyriškųjų ir moteriškųjų žiedo dalių *gemalinės ląstelės*.

Žiedo viduryje esantis trumpas kotelis vadinamas *piestele* ir yra moteriškoji žiedo dalis. Aplink ją išsidėstę ilgi ir ploni vyriškosios dalies koteliai – *kuokeliai*. Piestelės viršuje yra *purka*, o kuokelio viršuje – *dulkinė*; ji *dulkializdžiuose* gamina žiedadulkes (vyriškasias gemalines ląsteles).

Kad žiedas subrandintų sėklą, žiedadulkė nuo dulkinės turi patekti ant purkos. Tai vadinama *apdulkinimu*. Tada žiedadulkė skverbiasi žemyn piestelės viduriu iki kiaušialąsčių (moteriškųjų gemalinių ląstelių), kurios yra piestelės apačioje esančioje *mezginėje*. Susitikusi kiaušialąstės, žiedadul-

kė jas apvaisina ir paverčia sėklomis. Tada mezginė pamažu išburks-
ta, sukieta ir tampa vaisiumi.

SĖKLASKILTĖS

Dygdamas iš sėklos, žiedinis augalas pirmiausia išleidžia vieną arba du lapus (žr. AUGIMAS IŠ SĖKLOS). Sėklos, kurios išleidžia vieną lapą, vadinamos *vienaskiltėmis*, o išleidžiančios du lapus – *dviskiltėmis*. Žolės, javai, datulės, tulpės, narcizai ir lelijos yra vienaskilčiai augalai. Daugelis kitų gėlių, medžiai, daržovės yra dviskilčiai augalai.

Kiekvienas šių dviejų rūšių augalas vystosi savaip. Pavyzdžiui, dviskilčių stiebai sustorėja ir neretai sumedėja (psl. 56); vienaskilčių stiebai auga greitai, bet lieka minkšti ir lankstūs. Dviskilčių lapai paprastai būna platus ir turi gyslų tinklą, o vienaskilčių lapai siauri, panašūs į žoles ir turi lygiagrečias gyslas. Vienaskilčių žiedų dalys paprastai būna susitelkusios po tris.

VAISIAI IR SĖKLOS

Vaisiai būna įvairios išvaizdos ir įvairaus dydžio. Vieni, pavyzdžiui, apelsinai, bananai, pomidorai, yra minkšti ir sultingi. Kieti jų kaulėliai yra sėklos. Kiti (gėlės, lazdyno riešutai) turi kietą sausą lukštą. Žirniai, pupelės ir kiti ankštinių vaisiai yra minkšti ir sausi, auga dėžutėje, kuri vadinama ankštimi. Sultingi vaisiai, tokie kaip uogos (tarp jų ir vynuogės) bei citrusiniai vaisiai, kartais vadinami *tikraisiais vaisiais*, nes išauga vien iš žiedo mezginės. Obuoliai ir kriaušės yra *netikrieji vaisiai*, nes išauga ir iš kitų dalių. Vystantis obuolio vaisiui, mezginė yra tik jo vidinė dalis. Slyvos ir vyšnios vadinamos *kaulavaisiais*, nes turi kietą kauliuką, kuriame yra sėkla. Graikiniai riešutai irgi yra *kaulavaisiai*.



Vyšnia – tai kaulavaisis, kurio sėkla yra kieto kaulelio viduje.

Žirnių ankštis – tai dėžutė, kurioje yra žirnio sėklos – žirniai.

Sėklos (žirniai)

Vyšnios sėkla (kaulėlis)

Lazdyno sėkla (riešutas)

Lazdyno riešutas – tai vaisius su kietu kevalu, kuriame yra vienas vaisius.

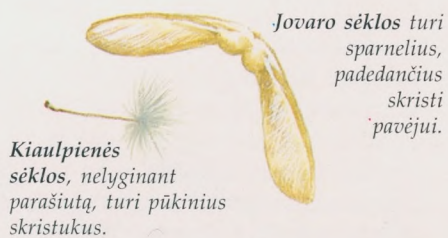


Obuolys (netikrasis vaisius). Jo kaulėliai yra sėklos.

SĖKLŲ PLITIMAS

Kad augalai plistų iš vienos vietos į kitą, turi būti išplatintos jų sėklos. Skirtingos sėklos paplinta įvairiais būdais. Plunksniškas daugelio žolių sėklų dėžutes vėjas gali nunešti kelis kilometrus. Kai kurias sėklas, pavyzdžiui, kokoso riešutus, išnešioja vanduo. Kokoso riešutai nuplaukia vandenynu tūkstančius kilometrų, kol galiausiai bangos išmeta juos ant kranto.

Nemažai vaisių ir sėklų išplatina vabzdžiai, paukščiai ir kiti gyvūnai. Tai atsitinka arba gyvūnui suėdus vaisių, arba sėklai prikibus prie jo kūno. Kai kurie vaisiai tiesiog sprogs-
ta, išbarstydami sėklas aplinkui.

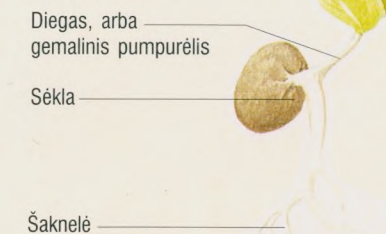


Kiaulpienės sėklos, nelyginant parašutą, turi pūkinius skristukus.

Jovaro sėklos turi sparnelius, padedančius skristi pavėjui.

AUGIMAS IŠ SĖKLOS

Tuo metu, kai sėklos palieka tėvinį augalą, kiekvienoje iš jų yra naujo augalo *gemalas* (pradžią) ir maisto medžiagų, padėsiančių jam augti. Bet jei nebus palankių sąlygų, sėkla *nesudygs* (neišaus į suaugusį augalą). Jai reikia vandens ir šilumos. Aguonų sėklos gali išgulėti giliai žemėje ne vienerius metus, kol suarus žemę atsidurs paviršiuje ir ims dygti.



Diegas, arba gemalinis pumpurėlis

Sėkla

Šaknelė

Išplatintos kačių Kai kurie vaisiai išplinta prilipę prie gyvūnų. Varnalėšos ir kai kurios kitų augalų sėklos turi mažus kabliukus, kurie prikimba prie katės kailio.



Išnešioti paukščių Privilioti ryškių spalvų, paukščiai sulesa sultinguosius vaisius. Kietos sėklos pereina per paukščio kūną ir išeina, pasirengusios sudygti.



Sėklai dygstant, iš jos išauga šaknelė ir žalias diegas. Šaknelė skverbiasi gilyn į dirvožemį, o diegas, arba *gemalinis pumpurėlis*, stiebiasi aukštyn į saulę. Pirmieji saulės šviesoje išsiskleidę lapeliai vadinami *skilčialapiais*. Netrukus pradeda augti pagrindinis stiebas ir atsiranda tikrieji lapai.

Augti gali tik tam tikros augalo dalys, vadinamos *meristema*. Jos paprastai būna daigų ir šaknų viršūnėse, taigi jaunam augalui pradėjus augti, jo daigai ir šaknys auga dažniausiai ne stornyn, bet ilgyn. Tai vadinama *pradiniu augimu*. Vėliau kai kurie augalai ima storėti arba šakotis į visas puses.



Skilčialapiai

Tikrieji lapai

AR ŽINAI?

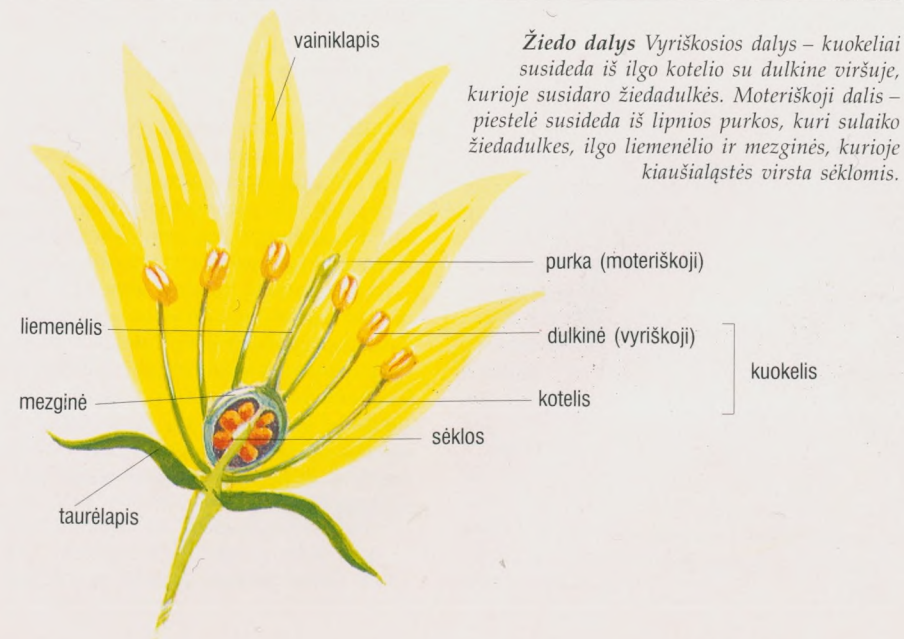
Didžiausią žiedą išaugina Indonezijoje augantis amorfofalius (smirdekis). Jo skersmuo siekia 1 m, o sveria jis beveik 7 kg.

Stambiausias sėklas subrandina Seišelių palmė. Jos sveria iki 20 kg.

Mažiausias sėklas turi orchidėjos: 1 milijonas jų sveria tik 0,3 g.

Mažiausias žiedinis augalas veikiausiai yra bešaknė plūdena. Viso augalo skersmuo tik 0,5 mm.

Orchidėjos vienoje dėžutėje brandina daugiau kaip 2 000 000 sėklų.



Žiedo dalys Vyriškosios dalys – kuokeliai susideda iš ilgo kotelio su dulkine viršuje, kurioje susidaro žiedadulkės. Moteriškoji dalis – piestelė susideda iš lipnios purkos, kuri sulaiko žiedadulkes, ilgo liemenėlio ir mezginės, kurioje kiaušialąstės virsta sėklomis.

purka (moteriškoji)

dulkinė (vyriškoji)

kotelis

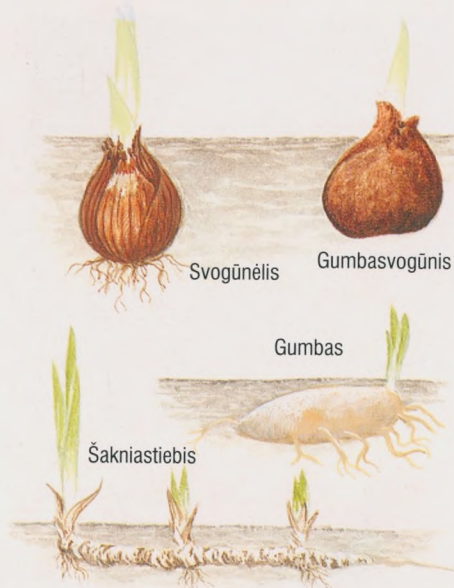
sėklos

kuokelis

taurėlapis

liemenėlis

mezginė



SVOGŪNĖLIAI, GUMBASVOGŪNIAI, ŠAKNIASTIEBIAI IR GUMBAI

Daugelis daugiamečių augalų išauga ne tik iš sėklos, bet ir iš šaknies arba stiebo dalių. Tai vadinama *vegetatyviu dauginimu*.

Tokie augalai, kaip lubinai, auga ant senojo stiebo pamato. Augalui sensant, stiebas platėja, o jo vidurys žūva, palikdamas aplink išorinę pusę atskirų augalų lanką. Tokie augalai, kaip vilkdalgiai, išauga iš storų, į šonus po žeme augančių stiebų, kurie vadinami *šakniastiebiais*. Kartais šakniastiebių galai sustorėja ir virsta *gumbais*. Bulvės yra gumbai. Krokų stiebas turi svogūno pavidalo pamatą, kuris vadinamas *gumbasvogūniu*. Tulpės turi *svogūnėlius*. Jie panašūs į gumbasvogūnius, bet susideda ne iš stiebo, bet iš lapų, kaip ir svogūno sluoksniai. Žiemą šakniastiebiai, gumbasvogūniai, svogūnėliai ir gumbai yra augalo *kaupiamasis organas* (maisto atsargos). Pavasarį jie išleidžia naujus daigus.

Augalai dar gali *daugintis* (išauginti naujus augalus) iš ilgų stiebų, šliaužiančių pažeme (ataugų) arba po žeme (ūglių).

AR ŽINAI?

Lėčiausiai žydintis augalas yra Anduose aptinkamas *Puya raimondii*. Pirmajam žiedui išauginti jam prireikia 150 metų, po to augalas žūva.
Dailiojo ofrio žiedai panašūs į vapsvų pateles, todėl privilioja vapsvų patinus, kurie padeda apvaisinti žiedus.
Stapelijos žiedas vilioja muses pūvančios mėsos kvapu ir išvaizda.

SODO IR LAUKO GĖLĖS

Visos gėlės iš pradžių buvo laukinės, bet per daugelį šimtmečių sodininkai pritaikė gėles sodui – atrinkdami sėklas ir skiepydami augalus, kad gautų norimus požymius, pavyzdžiui, raudonus žiedus arba tiesų stiebą. Šiandien yra milijonai sodinių gėlių rūšių. Tuo tarpu nemažai laukinių gėlių darosi retos, nes dėl žmonių veiklos mažėja jų augaviečių.

GYVENIMO CIKLAS

Pagal gyvenimo ciklą sodų ir laukų gėlės bei kiti žoliniai augalai skirstomi į keturis pagrindinius tipus: daugiamečius, dvimečius, vienamečius ir vienadienius augalus.

Vienadieniai augalai gyvena labai trumpai. Jie išauga iš sėklos, pražysta ir nudžiūva per kelias savaites. Bet kadangi per tą patį periodą tai gali kartotis kelis kartus, vienadieniai augalai gana sparčiai plinta. Daugelis dykumų augalų ir piktžolių, pavyzdžiui, žilė, yra vienadieniai augalai.

Vienmečiai augalai – tai tokie augalai, kurie išauga iš sėklos, pražysta, paskleidžia savo sėklas ir nuvysta per vieną augimo periodą. Kartais sėklos išguli žemėje kele-

rius metus, kol sulaukia palankių sąlygų dygti (psl. 59). Vienamečiai yra dauguma pentinių, taip pat žolės, žirniai, javai.

Dvimečiai augalai gyvena dvejus metus. Pirmąją vasarą jaunas augalas ant požeminių maisto atsargų (svogūnėlio, liemeninės šaknies) išaugina lapų sluoksnį. Maisto atsargos išsaugo jį per visą žiemą, o pavasarį išleidžia stiebą, kuris vasarą pražysta. Rusmenės, taip pat daugelis daržovių yra dvimetės.

Daugiamečiai augalai gyvena kelerius metus, žiemą, kaip ir dvimečiai augalai, išgyvendami iš maisto atsargų, tokių kaip svogūnėlis. Chrizantemos, plaukuotieji astrai ir nemažai kitų sodo gėlių yra daugiametės.



Rododendrai yra vieni gražiausių krūmų. Jie kilę iš Azijos.

Magnolijos yra vienos seniausių ir primityviausių gaubtasėklių augalų.

KRŪMAI

Krūmai yra mažesni už medžius. Jie turi kelis maždaug vienodo storio sumedėjusius stiebus, kurie dažniausiai išsišakoja nuo pat žemės paviršiaus. Labai šaltose arba sausose vietose krūmais būna virtę žemaūgiai ir laibi medžiai. Kaip ir lapuočiai medžiai, lapuočiai krūmai žiemą lapus numeta. Visžaliai krūmai (bugienis, rododendras) išlaiko lapus ištisus metus.

SODO GĖLĖS

Žmonės augina sodo gėles dėl jų aromato ir spalvų jau tūkstančius metų. Šiandien yra be galo daug įvairių jų rūšių. Dėka ilgo ir kruopštaus gėlių augintojų triūso išvestos naujos gėlių veislės, turinčios daug didesnius ir spalvingesnius vainiklapius, arba daug kvapesnius žiedus negu jų laukiniai protėviai.



Šalavijas – dvimetis augalas su kvapiais lapais. Naudojamas kvėpalų gamyboje, pagyvina gyvatores.

Darželinis katilėlis – viena iš daugelio soduose auginamų katilėlių rūšių.



Gvazdikai – mėgiamos puokščių gėlės, nes nupjauti ilgai išsilaiko.



Rožės – labiausiai auginami dekoratyviniai krūmai. Yra mažiausiai 13 000 veislių.



Pūstalūpė klumpaitė – tik viena iš daugelio dabar labai retų orchidėjų rūšių.

raudonus ožiažolės žiedus. Pievose tarp žolių auga tokios smulkios gėlės, kaip vėdrynai, saulutės, dobilai, neužmirštuolės, šilkažiedės gaisrenos. Miškingos vietovės yra katilėlių, raktažolių ir ugniažolių namai. Prie jūros tarp akmenų žydi plačialapės naktižiedės ir pajūrinės gvaizdės, o žolėje ant uolų – paprastieji garždeniai.

Kiekvienai tam tikrai vietai būdingos savitos laukinės gėlės. Pavyzdžiui, viržynuose galima pamatyti violetinius šilinio viržio, geltonus ulekso ir



Madagaskaro žiė auga Madagaskare ir paplitusi visose atogrąžose. Tai puikus kambarinis augalas.

Kalifornijos sekvojos yra didžiausios iš visų pasaulio medžių. Viena jų, vadinama Generolu Šermanu, yra 83 m aukščio ir daugiau kaip 11 m storio – tokio pločio, kaip greta sustatyti keturi sunkvežimiai. Jos medienos užtektų pastatyti 40 namų arba pagaminti 5000 milijonų degtukų!



MEDIENA

Kasmet daugybė medžių iškertama medienai, iš kurios gaunama viskas nuo kriketo lazdu iki pastatų. Mediena skirstoma į minkštą medieną ir kietmedį.

Minkšta mediena gaunama iš spygliuočių: pušų, maumedžių, kėnių ir eglių. 75-80 % natūralių Šiaurės Azijos, Europos ir JAV miškų yra minkštos medienos miškai. Be to, didžiulius plotus dabar užima plantacijos, kuriose greitai augantys spygliuočiai susodinti eilėmis, kad būtų lengviau kirsti.

Kietmedį teikia plačialapiai medžiai, tokie kaip ąžuolas, o dauguma kietmedžio miškų yra atogrąžose. Yra daug kietmedžio medžių rūšių, bet visi jie auga labai lėtai. Nukirtus kietmedžio medžius, nauji medžiai jų vietoje atauga daugiau kaip po šimtmečio. Todėl naudojant vis daugiau kietmedžio, nyksta miškai.

AR ŽINAI?

Laukinio figmedžio, augančio Pietų Afrikoje, šaknys įsiskverbia į dirvožemį 120 m. **Švilpiančios gudobelės**, augančios Australijoje, sėklų kamuolėliuose yra skylučių, kurias išgraužia skruzdėlės; pučiant vėjui, jie kraupiai švilpia.

Greičiausiai augantis medis yra atogrąžų albicija *Albizia falcata*. Viena jų per 13 mėnesių užauga daugiau kaip 10 m.

Gluosniai ir alksniai, skleisdami oru sklindančias chemines medžiagas, apsaugo kitus medžius nuo vikšrų antpuolio.

MEDŽIAI

Medžiai būna labai įvairaus dydžio, nuo vos kelių centimetrų aukščio žolinio gluosnio iki milžiniškos visžalės sekvojos, iškilusios aukštai į dangų tarsi dangoraizis. Bet apskritai medžiai yra aukščiausi žiediniai augalai, o miškais apaugę beveik 40 milijonų kvadratinų kilometrų Žemės sausumos. Medžiai būna arba spygliuočiai (psl. 64), arba plačialapiai, tokie kaip ąžuolai ir bukai, kurie taip vadinami dėl plačių plokščių lapų.

LAPAI

Plačialapius medžius galima atpažinti iš jų lapų. Pavyzdžiui, jovaro lapų forma panaši į trikampę žvaigždę, o paprastojo kaštono liežuvio formos lapai susitelkę grupelėmis.

Lapuočiai Daugelis plačialapių medžių yra *lapuočiai*. Tai reiškia, kad tam tikru metų laiku jie numeta lapus. Atogrąžose lapuočiai lapus numeta prasidėjus sausajam laikotarpiui. Vidutinio klimato juostoje (tarp atogrąžų ir poliarinių sričių) lapuočiams lapai nukrinta rudenį.

Vidutinio klimato juostoje, dienoms trumpėjant ir vėstant, chlorofilas (psl. 57), kuris nudažo lapus žaliai, suyra. Tai leidžia išryškėti kitoms spalvoms – geltonai, raudonai, purpurinei, rudai, kurios suteikia miškams nuostabų rudens atspalvį. Kiekvieno lapkočio pamate susidaro randinis audinys, ir lapas galiausiai nukrinta.

Visžaliai medžiai daugumą lapų išsaugo ištisus metus. Kiekvienas lapas gyvena iki ketverių metų ir dažniausiai turi tamsią vaškinę odele.

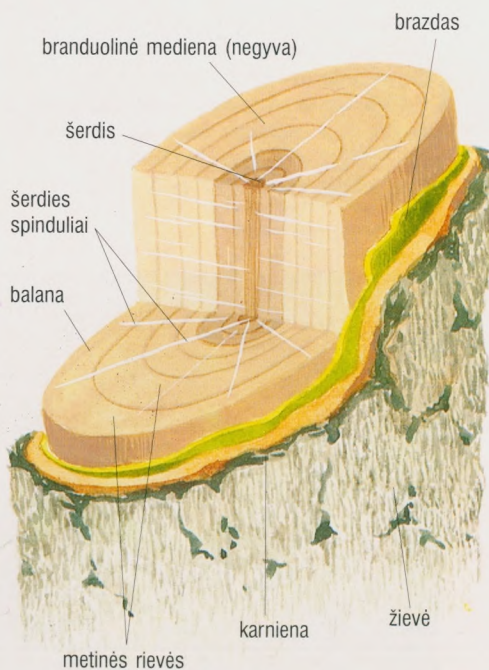
ŽIEDAI

Kai kurie medžiai, pavyzdžiui, paprastieji kaštonai, žydi dideliais puošniais žiedais, bet ąžuolų ir uosių žiedai tokie smulkūs, kad vos pastebimi. Gyvūnų apdulkinami medžiai (psl. 58) paprastai turi stambius žiedus, kad priviliotų gyvūnus. Daugumos medžių, kuriuos apdulkina vėjas, žiedai daug mažesni.

MEDŽIŲ KAMIENAI

Pasižiūrėjęs į nupjauto medžio kamieną, pamatysi daug apskritimų. Tai *metinės rievės*. Jos rodo, kaip medis augo kiekvienais metais. Rievės kraštas žymi, kurioje vietoje žiemą sustojo augimas. Suskaičiavęs šias rievės, sužinosi medžio amžių.

Tamsus ir tankus kamieno vidurys yra negyva *branduolinė mediena*. Aplink ją yra šviesesnė gyva *balana*, per kurią eina ploni vamzdeliai (*mediena*), kuriais iš šaknų į lapus teka sultys. Dar toliau yra plonas *brazdo* sluoksnis, kuriame auga balana, o po to – *karnienos* (maistą pernešantis) sluoksnis. Išorinėje pusėje yra apsauginė *žievės* danga, susidedanti daugiausia iš kamštinio audinio. Tuojau po žieve yra dar vienas *brazdo* sluoksnis, kuriame auga žievė.



Daugelio vėjo apdulkinamų medžių žiedai susitelkę į pailgas kekes, vadinamas *žirginiais*. Žirginiai beveik neturi vainiklapių, todėl ant dulkinų esantys dulkiavilzdžiai išstatyti vėjui, kaip ir lipnios purkos, kurios pasiruosiusios gaudyti net ir menkiausio vėjelio ant jų nuo dulkinų nešamas žiedadulkes.

SĖKLOS IR VAISIAI

Kai tik žiedai apdulkinami, sėkla auga vaisiujė, kuris gali būti minkštas, kaip antai slyva, arba kietas, kaip riešutas.

Kadangi medžiai yra aukšti, sėkloms ir vaisiams nunešti į šalį dažniausiai pakanka vėjo – štai kodėl daugelio medžių sėklas išplatina vėjas. Guobų sėklos panašios į skrandančias lėkštes, klevų sėklos turi sparnelius, o gluosnių sėklos yra tarsi parašiotai.

Minkštų vaisių viduje paprastai yra kieta sėkla. Paukščiui sulesus vaisių, jos viduje esanti sėkla pereina per visą paukštį nepakenkta, pasirengusi sudygti, kai tik bus išmesta. Kietus ir sausus vaisius (riešutus, giles), kaupdami maisto atsargas žiemai, neretai paslepia gyvūnai, pavyzdžiui, voverės. Pavasarį jie gali sudygti toje vietoje, kur buvo užkasti.

ATOGRĄŽŲ MIŠKAI

Atogrąžų miškuose yra daug daugiau augalų nei bet kur kitur pasaulyje. Vidutinės juostos miškuose retai kada auga daugiau kaip dešimt įvairių medžių rūšių. Atogrąžų miškuose viename hektare dažnai aptinkama 100 atskirų rūšių.

Dauguma atogrąžų miškų turi kelis būdingus ardus. Aukštai virš miško skliauto iškyla pavieniai medžiai milžinai – *išsišovėliai*, užaugantys iki 60 m aukščio. Žemiau jų, iškilusi virš žemės 30-50 m, plyti vientisa tanki aukštų ir tiesių medžių viršūnių *laja*. Po medžių vainikais tvyrančioje prieblandoje yra *pomiškis*, kuriame auga jauni išsišovėliai, žemi kūgio formos medžiai ir krūmai. Raizgydamosi apie medžių kamienus, aukštyn kopia kibios lianos, o aukštai ant medžių, arčiau saulės šviesos, auga *epifitai*, tarp jų orchidėjos ir paparčiai.

DIDELI IR MAŽI MEDŽIAI

Medį dažnai galima pažinti vien iš jo formos. Platus bekočio ąžuolo kupolas arba piramidinės tuopos verpstiška forma atpažįstama jau iš tolo. Bet kartais medžių forma gali būti iškraipyta, pavyzdžiui, jei jis auga



Klevai auga visose Šiaurės pusrutulio srityse ir ypač paplitę Azijoje. Daugelis meta lapus, kurie rudenį nusidažo puikia raudona ir aukso spalva. Naujoji Anglija (JAV) garsėja nuostabiomis klevų spalvomis rudenį. Čia parodytas paprastas klevas yra viena aukščiausių klevų rūšių, užauganti iki 30 m aukščio.



Eukaliptai auga daugiausia Australijoje ir Tasmanijoje, kur jie vadinami gumamedžiais. Eukaliptai yra visžaliai medžiai. Yra daugybė jų rūšių. Kai kurie užauga vos 1 m aukščio. Kiaušiniškasis eukaliptas užauga iki 90 m aukščio. Nemažai eukalipto rūšių naudojama medienai. Tasmanijoje augančių eukaliptų aliejus vartojamas vaistams ir naftai valyti.

uolos viršūnėje arba kalnuose, kur nuolat pučia vėjas. Tokiais atvejais medį galima pažinti iš jo lapų, pumpurų ir šakelių formos, iš žievės spalvos bei sandaros, arba iš žiedų ir vaisių.



Ąžuolai auga visame Šiaurės pusrutulyje. Yra šimtai jo rūšių. Vėsesnių sričių ąžuolai paprastai meta lapus, o augantys šiltose vietose būna visžaliai. ąžuolo vaisiai – gilės išauga iš smulkių baltų moteriškųjų žiedų. Vyriškieji žiedai yra žirginiai.

Šermukšnis – gražus medis, seniau augintas prie namų ir bažnyčių raganoms atbaidyti. Iš visų vietinių Europos medžių kalnuose jis auga aukščiausiai. Pavasari pasirodo kremiškai balti skėtiški žiedynai. Rudenį iš jo raudonų uogų gaminami drebučiai, kurie puikiai tinka valgyti su žvėriena.



Bukai yra didelės ąžuolinių šeimos atstovai. Šiai šeimai priklauso ąžuolai, kaštainiai ir patys bukai. Neretai bukai yra vyraujanti medžių rūšis vidutinės juostos miškuose.





Iš baltosios eglės saku gaunamas terpentinas.

Maumedžiai – vieninteliai spyglius metantys spygliuočiai.

Sitkinės eglės mediena vartojama popieriui gaminti.

Libano kedro mediena kieta ir kvapi.

Vakarinė cūga auginama medienai.

Didžioji pocūgė užauga iki 75 m aukščio.

Juodosios pušys dažnai naudojamos apsaugai nuo vėjo.



Korsikinė pušis
Pušys – didžiausia spygliuočių šeima. Jos auga greitai ir visiškai užauga per mažiau nei 20 metų – štai kodėl pušys teikia 75 % pasaulio medienos. Jų lapai panašūs į adatas.



Kankorėžiai labai nepanašūs į žiedus, bet tarnauja tam pačiam tikslui. Yra vyriškieji ir moteriškieji kankorėžiai, paprastai ant to paties medžio. Maži vyriškieji kankorėžiai gamina žiedadulkes. Vėjas nupučia geltonus žiedadulkių debesėlius ant didesnių ir kietesnių moteriškųjų kankorėžių, kur jos apvaisina kiaušialąstes. Maždaug po metų apvaisinta kiaušialąstė tampa sparnuota sėkla, pasirengusi skristi pavėjui.

MIŠKAI IR MIŠKINGOS VIETOVĖS
Šaltesnėse pasaulio dalyse plyti beribiai spygliuočių miškai, ypač Kanadoje ir Sibire, kur borealiniai miškai, arba *taiga*, tęsiasi tūkstančius kilometrų. Tokiuose miškuose būna įvairių medžių: eglė, pušis, kėnių, maumedžių. Dažniausiai spygliuočių miškai yra tankūs ir ūksmingi, po medžiais auga tik nedaug kitokių augalų.

Siek tiek šiltesnėse srityse anksčiau driekėsi didžiuliai vidutinės juostos plačialapių miškų plotai, bet daug buvo iškiršta.

Ten, kur jų išlikę, plačialapių medžių miškai paprastai yra daug įvairesni negu spygliuočių miškai. Juose auga ąžuolai, uosiai, kaštainiai ir bukai, klevai, jovarai, guobos, alksniai bei karijos. Tačiau daugiausia vyrauja bukai arba ąžuolai. Plačialapių medžių miškai ne tokie tankūs kaip spygliuočių, tad po medžiais galima pamatyti daug augančių augalų.



Spygliuočių miškai paprastai būna tankūs ir pavėsingi, ypač jei juose vyrauja eglės, po kuriomis gali augti tik nedaugelis augalų. Čia aptinkama grybų ir bakterijų, mintančių storame pūvančių spyglių ir samanų sluoksnyje, o ant medžių auga paparčiai ir kerpės. Jei

po gaisro miške atsiranda properša, pirmieji atauga beržai. Bet maždaug po 60 metų įsigali jaunos, lėtai augančios pušys.

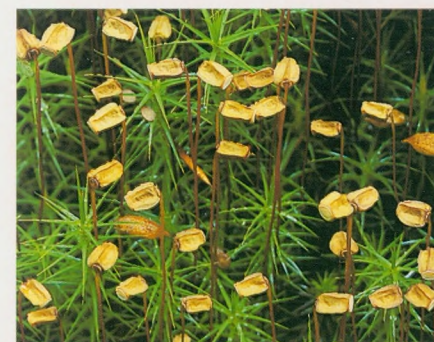
SAMANOS IR PAPARČIAI

Ne visi augalai išauga iš sėklų. Paparčiai, samanos, kerpsamanės, pataisai ir asiūkliai priklauso augalams, kurie vystosi iš ypatingų ląstelių, vadinamų *sporumis*. Šie augalai buvo tarp pačių pirmųjų Žemėje augusių augalų, kurie pirmą kartą pasirodė prieš 400 milijonų metų.

PRIMITYVŪS AUGALAI

Samanos ir paparčiai mėgsta drėgnas, pavėsingas vietas ir vešliai želia ant uolų bei medžių drėgnose miškingose vietovėse ir atogrąžų drėgnuosiuose miškuose.

Samanos ir kerpsamanės sudaro augalų grupę, vadinamą samanomomis (*Bryophyta*). Dauguma auga ant sienų, akmenų ir senų medžių kamienų, nuklodamos juos žaliomis, vos kelių centimetrų storio pagalvėlėmis. Jos neturi tikrųjų šaknų ir drėgmę iš oro siurbia stiebais ir mažais, šaknis primenančiais siūlais, kurie vadinami rizoidais.



Paprastasis gegužlinis (viršuje)
Viename geltonų sporų dėžučių gale yra angelio. Vėjui krestelėjus dėžutės, sporas išbysa tarsi pipirai iš pipirinės.

Kiminai (žemiau) auga pelkėse. Jie sugeria 25 kartus daugiau vandens negu sveria patys, būdami sausi. Jie yra pagrindinė durpių, kurios Airijoje ir Škotijoje vartojamos kurui, sudedamoji dalis.



Pataisai ir asiūkliai sudaro kitą grupę, vadinamą sporiniais induočiais (*Pteridophyta*). Prieš 300 milijonų metų tokie augalai užaugdavo iki 40 m aukščio. Jie turi šaknis ir primityvius lapus bei gyslas, kuriomis stiebo viduje teka maisto medžiagos ir vanduo.

Paparčiai irgi yra sporiniai induočiai, bet jų lapai truputį skiriasi nuo sėklinių augalų lapų. Kai kurie paparčiai yra visai maži ir turi samanotus, mažiau nei 1 cm ilgio lapus. Milžiniški atogrąžų mėdiniai paparčiai užauga iki 25 m aukščio ir panašūs į palmes.

SAMANOS IR KERPSAMANĖS

Samanos ir kerpsamanės – tai augalų pasaulio amfibijos. Joms reikia ne tik daug drėgmės ore, bet dar turi būti iš dalies apsemtos vandens, kad galėtų sėkmingai užauginti naujus augalus. Štai kodėl samanos ir kerpsamanės dažniausiai auga prie upių ir upelių. Vis dėlto samanos gali kelias savaites išbūti ir be vandens.

Samanoms ir kerpsamanėms būdinga kartų kaita. Pirmojoje kartoje susidaro vyriškosios ir moteriškosios ląstelės. Vyriškosios lytinės ląstelės susidaro ant krepšelio pavidalo kotelių, kurie vadinami *anteridžiais*. Subrendusios vyriškosios lytinės ląstelės, panašios į buožgalvius, plaukia prie taurelės pavidalo moteriškųjų lytinių ląstelių – *archegonių*.

Susiliejus vyriškosioms ir moteriškosioms lytinėms ląstelėms, prasideda antroji karta. Pirmiausia iš kiaušialąsčių išauga kotelis, vadinamas *sporofitu*. Jo viršūnėje yra maža dėžutė su tūkstančiais smulkių sporų. Atėjus tinkamam laikui, dėžutė sprogo ir išbarsto sporas. Jei šios sporos pateks į tinkamą vietą, iš jų išaugs naujos vyriškosios ir moteriškosios lytinės ląstelės, ir ciklas prasidės iš pradžių.



Apatinė paparčio lapo pusė, kurioje matyti sporas gaminančios dėžutės.

PAPARČIAI

Paparčiai mėgsta drėgnas, ūksmingas vietas. Dauguma jų gyvena ant žemės, bet kai kurie auga ant kitų augalų lapų arba stiebų.

Kaip ir samanos, naujus augalus paparčiai užaugina vykstant kartų kaitai. Pirmiausia apatinėje lapo pusėje esančiose gumbuotose *sporangijose* (sporas gaminančių maišelių) krūvelėse susidaro sporos. Tada, jei tik spora patenka į tinkamą vietą, iš jos išauga nedidelis širdiškas daigelis – *polaiškis*, kuriame susidaro vyriškosios ir moteriškosios lytinės ląstelės. Tai antroji karta. Kai po lietaus polaiškis pasidengia vandens sluoksneliu, vyriškosios lytinės ląstelės plaukia prie moteriškosios. Po to užauga nauja šaknis ir stiebas, kurie tampa nauju paparčio lapu, o polaiškis sunyksta.



Paparčio lapai Paparčio lapai vadinami lapūnais. Jaunas lapūnas būna susisukęs kaip piemens lazdos galas. Bet augdamas jis pamažu išsivynioja ir išsitiesia, sudarydamas plunksnišką arba plačius plokščius lapus. Lapams subrendus, apatinėje jų pusėje atsiranda rudų sporangijų taškeliai, kurie vadinami sorais.



Pumpotaukšlis (viršuje) Kai kurie grybai dauginasi, paskleisdami sporas. Jos aiškiai matyti šioje iliustracijoje ir primena dūmų gijas.

DAUGIAU GRYBŲ

Kai kurie grybai auga, išraizgydami savo hifus miceliu, arba grybiena. Kiti dauginasi sporomis – smulkiomis ląstelėmis, iš kurių išauga nauji grybai. Valgomąjo grybo sporos yra kepurėlėje.

Kaip ir samanoms, daugumai grybų, kurie dauginasi sporomis, būdinga kartų kaita (psl. 65). Pirmoje kartoje susiformuoja vyriškosios ir moteriškosios lytinės ląstelės (*gametofitai*); antroje kartoje susidaro sporos, iš kurių išauga nauji grybai.

NUODINGIEJI GRYBAI

Tik 10 iš 10 000 Didžiojoje Britanijoje randamų grybų yra iš tiesų nuodingi, tačiau dar daugiau jų netinka maistui. Nuodingaisiais grybais galima apsi- nuodyti – štai kodėl svarbu nevalgyti kokio nors grybo, jei nesi tikras, jog jis valgomas. Kai kurie nuodingieji grybai, pavyzdžiui, paprastoji musmirė, išpėja savo ryškiomis spalvomis. Kiti, tokie kaip nekenksmingai atrodančios baltoji ir žalsvoji musmirės, panašūs į valgomuosius grybus, bet yra mirtinai nuodingi.

Paprastoji musmirė yra mirtinai nuodinga. Net ir nedaug suvalgius, galima netekti sąmonės.



GRYBAI

Valgomieji, nevalgomieji grybai, mielės, ant duonos ir kitur augantys pelėsiai – visi jie priklauso ypatingai organizmų grupei, vadinamai grybais. Kai kurie, kaip antai valgomieji grybai, tinka maistui, bet kiti yra mirtinai nuodingi. Vieni auga ant augalų ir gyvūnų, juos susargdindami; kiti teikia vaistus (antibiotikus). Mielės padeda kildinti tešlą ir rauginti alų.

GYVENIMAS KITŲ SĄSKAITA
Nors grybai, kaip ir augalai, auga dirvoje, iš tikrųjų jie nėra augalai, nes neturi chlorofilo ir todėl negali patys pasigaminti maisto medžiagų. Negalėdami patys gamintis maisto medžiagų, grybai priversti gyventi kitų augalų ir gyvūnų sąskaita.

Grybai yra gyvojo pasaulio biologiniai ardytojai. Parazitai minta gyvais organizmais, saprofitai – augalų ir gyvūnų liekanomis. Ir vieni, ir kiti maitinasi, išskirdami tam tikrus cheminius junginius, vadinamus fermentais, kurie supūdo visa, kuo tik jie minta.

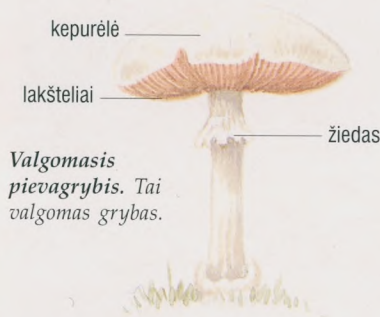
Grybai sugeria iš pūvančio organizmo maisto ir mineralines medžiagas. Kai kurių pelėsių išskiriami cheminiai junginiai

suteikia melsvajam sūriui savitą skonį, o kitų pelėsių, pavyzdžiui, augančių ant duonos, išskiriami cheminiai junginiai bus mirtinai nuodingi.

IŠ KO SUDARYTI GRYBAI

Grybai sudaryti iš tūkstančių į vatą panašių gijų, vadinamų *hifais*, kurie geba suvirškinti ir įsiurbti medžiagas, ant kurių jie gyvena. Hifai paprastai išsiraizgo dirvoje arba augalo ar gyvūno, ant kurio gyvena, audiniuose.

Kartais hifai standžiai susipina, sudarydami vaisiakūnius, tokius kaip valgomųjų ir nevalgomųjų grybų; kartais jie sudaro tarsi segtukų galvutes, pavyzdžiui, pelėsiai ant pūvančio vaisiaus.



Valgomasis pievagrybis. Tai valgomas grybas.

Valgomasis grybas (kairėje) išdygsta iš plonų baltų gijų rezginio, esančio po žeme ir vadinamo miceliu (grybiena). Grybo viršus turi apsauginį sluoksnį, arba kepurėlę, kurios apačioje yra daug plonų lakštelių. Lakšteliai padengti sporomis. Per savo trumpą gyvenimą subrendęs grybas gali pagaminti apie 16 000 milijonų sporų.

Šis valgomasis „pievagrybis“ iš tiesų auginamas urvuose.



Žiedas Kepurėlei išsiskleidus, ant koto lieka apspuręs žiedas.

Gauruotasis mėšlagrybis Juodos kepurėlėje esančios sporos varva it rašalas. Kiti mėšlagrybiai nuodingi.

DUMBLIAI

Dumbliai buvo vieni pirmųjų gyvų organizmų, pasirodžiusių Žemėje prieš 3000 milijonų metų. Šiandien yra daug dumblių rūšių. Nors jie paprastai būna labai maži, tai viena svarbiausių gyvybės formų. Dumbliais minta tokie gyvūnai, kaip krevetės ir banginiai, jie teikia deguonį vandens organizmams.

AUGALAS AR GYVŪNAS?

Yra daug dumblių rūšių, nuo vienaląsčių mikroorganizmų iki didžiulių, 60 m ilgio jūrų dumblių gniužulų. Vieni gyvena gėluose vandenyse, kiti – jūrose, treči – šlapime dumble, dar kiti – ant drėgnų medžių ir medinių tvorų arba net smulkių permatomų gyvūnų viduje. Mažiausieji laisvai plūduriuoja kaip ir gyvūnai, kitiems reikia vietos, kad galėtų augti kaip augalas.

Iš tikrųjų dumbliai yra tokia įvairi grupė, o jų gyvensena taip skiriasi nuo augalų, kad daugelis mokslininkų priskiria juos ne augalų karalystei, bet (kartu su gleiviagrybiais) atskirai karalystei, kuri vadinama protoktistais

(*Protoctista*). Seniausia ir paprasčiausia dumblių rūšis – melsva-dumbliai – laikomi bakterijomis, kurios vadinamos *cianobakterijomis*.

Spalvotieji dumbliai Viena iš priežasčių, kodėl dumbliai tokie svarbūs, yra ta, kad jie turi chlorofilo (psl. 57), todėl gali gauti energijos vien iš saulės šviesos. Chlorofilas yra žalias, bet dumbliai ne visada būna žali. Žalią spalvą, ypač didesniuose jūrų dumbliuose, gali nustelbti kiti pigmentai, pavyzdžiui, rudi arba raudoni. Žaliadumbliai aptinkami daugiausia gėlame vandenyje, kur sudaro ilgus siūlus, pavyzdžiui, maura-gimbės, arba plokščius, į lapą panašius darinius.

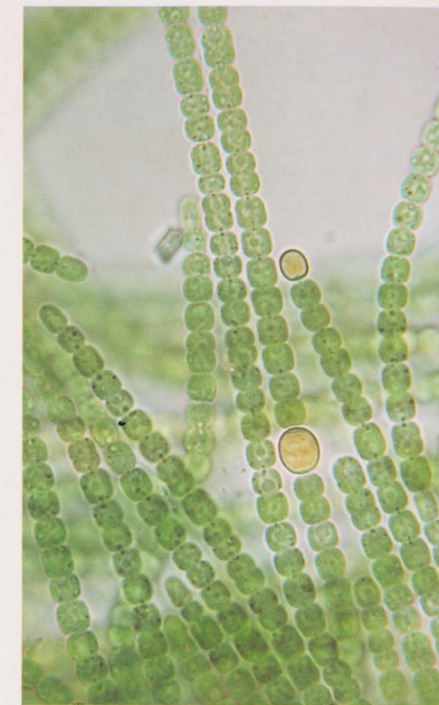
Jūrų dumbliai paprastai gyvena sekluose, nes jiems reikia saulės šviesos energijai gauti. Didžiausi jūrų dumbliai – rudadumbliai, tokie kaip ilgadumbliai, – auga 15-20 m gylyje. Papatiesius primenantys raudondumbliai auga šiek tiek giliau, 30-60 m gylyje. Sekliuose vandenyse augančius dumblius daužo bangos, todėl, atsilaukę prieš jas dumbliai (pavyzdžiui, laminarijos) paprastai turi kietus „stiebus“ ir stiprius rizoidus, kuriais prisitvirtina prie uolų.

Pūslėtasis guveinis

Drebuluotis

Gumbuotasis guveinis

Jūrų salota



Titnagdumbliai (viršuje) – tai smulkučiai vienaląsčiai dumbliai, turintys geltonai pigmentuoto chlorofilo. Vieni gyvena jūrose, plūduriuodami nesuskaičiuojamais milijardais; kiti aptinkami kiemų klanuose ir ant šlapio dumblo. Jie tokie maži, kad pavieniai neįžiūrimi, bet jų kolonijos kartais sukelia rusvą „vandens žydėjimą“. Per milijonus metų iš jų siliciu padengtų griaučių jūros dugne susidarė 300 m storio nuogulos. Jos kasamos kaip diatominis dumbblas, kuris anksčiau buvo naudojamas vilnai valyti, o dabar – naftos ir dujų spalvai šalinti.



Kerpės (viršuje) – tai nuostabi dumblių ir grybų bendrija. Dumbliai – tai maži žali kamuolėliai, gaminantys maistą, kuriuo minta grybai. Grybai sudaro apsauginį sluoksnį viršuje bei apačioje ir sulaiko vandenį. Kai kuriomis kerpėmis Arktyje minta šiauriniai elniai. Čia parodytos oranžinės kerpės yra *Xanthoria parietina*, kurios auga ant stogų kaimuose. Kerpės labai jautrios oro taršai ir neauga ten, kur nešvarus oras.



GRŪDINIAI JAVAI

Grūdiniai javai, tokie kaip kviečiai, ryžiai, kukurūzai, miežiai, avižos ir rugiai, yra svarbiausias žmonių maisto šaltinis. Tai varpiniai augalai, o mes paprastai valgome jų sėklas (grūdus), palikdami stiebus ir lapus, iš kurių rauginamas pašaras gyvuliams, vadinamas *silosu*. Iš kviečių grūdų paprastai malami miltai, iš jų gaunama duona, makaronai ir kiti maisto produktai, kuriais minta 35 % pasaulio gyventojų. Iš viso yra daugiau kaip 30 grūdinių javų rūšių. *Vasariniai kviečiai* sėjami pavasarį ir nuimami anksti rudenį. *Žieminiai kviečiai* sėjami rudenį ir nuimami kitą vasarą. Azijoje dauguma gyventojų minta ryžiais, auginamais *užliejamuose ryžių laukuose*, kuriuose per metus jie užaugina iki trijų derlių (viršuje). Kukurūzai – svarbus ir gyvulių, ir žmonių maistas.

ŽEMĖS ŪKIS IR METŲ LAIKAI

Kad javai gerai augtų, jie turi būti pasėti ir nuimti tinkamu metų laiku. Per anksti pasėti javai gali žūti, nes vėlyvos šalnos pakanda jaunas daigus; per vėlai pasėti javai gali nespėti prinokti. Todėl ūkininkai atidžiai laikosi metų laikų. Pavyzdžiui, augindamas pavasarinį kviečius, ūkininkas anksti pavasarį suaria dirvą, kad paruoštų vagas sėjai. *Grūdų sėjamoji* pasėja atseiktą grūdų kiekį ir užverčia juos dirvožemiu, kad nesulestų paukščiai. Per visą vasarą jis prižiūri augančius kviečius, jei reikia, juos laistydamas ir purkšdamas chemikalais, kad išnaikintų kenkėjus ir ligas. Rudenį kviečiams subrendus, ūkininkas juos nuima – galbūt didele mašina, vadinama *javų kombainu* (dešinėje), kuris ne tik nupjauna kviečius, bet ir atskiria grūdus nuo stiebų.

MAISTINIAI AUGALAI

Augalai aprūpina daugumą pasaulio gyventojų jų pagrindiniu „vietiniu“ maistu, tebūnie tai duona ar sojų pupelės. Visame pasaulyje už Jungtines Valstijas beveik pusantro karto didesnę plotą užima javų pasėliai.

ŪKIAI SENIAU IR DABAR

Pirmą kartą sėti javus pradėta Viduriniuose Rytuose mažiausiai prieš 10 000 metų. Bet yra pėdsakų, kad beveik prieš tiek pat metų javai buvo auginami ir daugelyje kitų pasaulio vietų – Tolimuosiuose Rytuose, Indijoje, Lotynų Amerikoje.

Tuo metu buvo auginami beveik tie patys javai kaip ir dabar: kviečiai, miežiai, ryžiai, avižos ir pupelės. Bet nors javai ir išliko tie patys, daugelyje vietų jie šiandien auginami labai skirtingai. Ūkininkaujant tradiciniu būdu, naudojant vien raumenų jėgą, nedideli laukai būdavo suariami ir juose ilgam paliekamas *pūdymas* (neapsėtas laukas), kad dirva atsigautų. Taip vis dar auginami javai didelėje Afrikos ir Azijos dalyje.

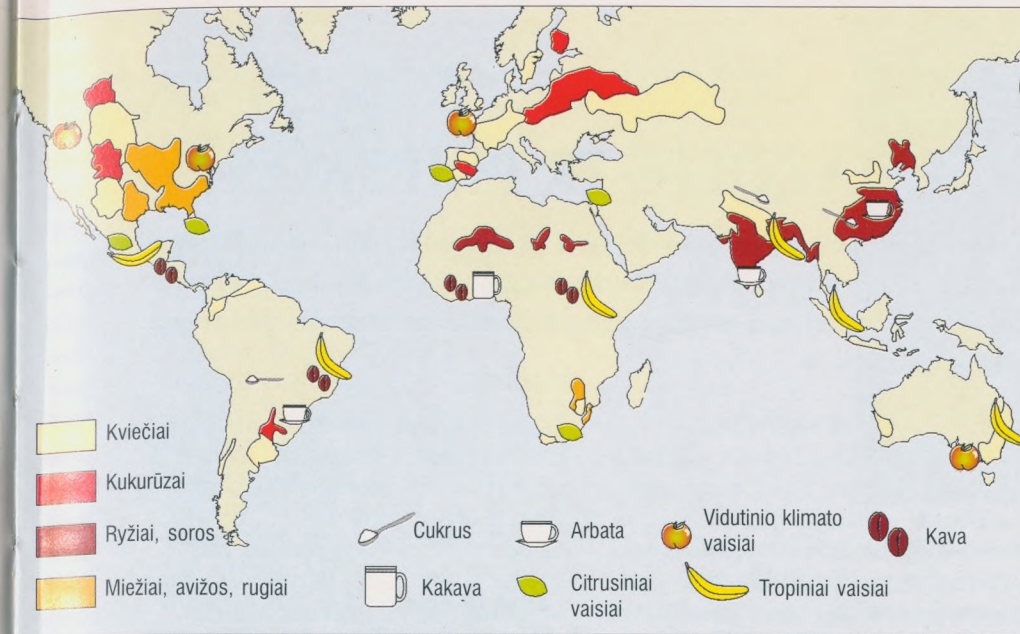
Bet Šiaurės Amerikoje ir Europoje javų augintojai dabar naudoja vis daugiau mašinų didžiuliams atvirims laukams suarti ir derliui nuimti. Be to, kiekvieną dirvos, šiltadaržių ir sodų pėdą jie išnaudoja daržovėms ir vaisiams auginti. Kad dirvožemis būtų derlingas, jie gausiai tręšia jį cheminėmis trąšomis, užuot palikę pūdyką. Tai vadinama *intensyviąja žemdirbyste*.

ŽALIOJI REVOLIUCIJA

Maždaug prieš 40 metų Šiaurės Amerikos ir Vakarų Europos ūkininkai ėmė atsisakyti tradicinių javų ir vietoj jų sodina tam tikras gerai derančių ryžių, kviečių ir kukurūzų veisles. Šių derlingų rūšių javai užauga taip greitai ir tokie dideli, kad ūkininkai kaipmat nuima gausius derlius. Jie net galėjo sėti 2–3 kartus per metus. Netrukus su-

Žemės ūkio mašinos Kadaise ūkininkai dirbo, naudodami vien fizinę jėgą: žmones, arklius ir jaučius. Dabar Europos ir Šiaurės Amerikos ūkiai yra labai mechanizuoti, todėl didelį ūkį

gali tvarkyti ir keli žmonės. Jame yra ne tik traktorių plūgams traukti, bet ir mašinų sėjai, šiaudams rišti, silosui bei grūdams pakuoti.



žavėti ūkininkai ėmė auginti šiuos javus ir kitose šalyse – ir užaugino tiek papildomo maisto, kad tai buvo pavadinta *Žalioja revoliucija*. Indijoje 1960-70 metais gauta dvigubai daugiau derliaus. Azijoje dvigubai daugiau derliaus gauta 1971-76 metais. Naudodami šią techniką, Vakarų ūkininkai iš tos pačios žemės, kuri anksčiau išmaitino tik vieną žmogų, dabar išmaitina dešimt.

Žalioji revoliucija išties atrodo tokia sėkminga, kad kai kas mano, jog pasaulio maisto problemas būtų galima išspręsti toliau ją plėtojant. Šį požiūrį dar labiau parėmė biochemikai, kurie genetinė inžineriją (psl. 13) panaudojo tam, kad pato-

gumo dėlei milijonai vienodų augalų užaugtų tokio pat dydžio, tokios pat formos ir per tą patį laiką.

Revoliucijos trūkumai Ši sėkmė tėra iliuzija: derlingos augalų veislės gausų derlių duoda tik tada, kai žemė gerai drėkinama ir kai ūkininkas naudoja daug trąšų, pesticidų ir mašinų. Kadangi ūkininkai daugiau reikalauja iš dirvos, jie turi ir daugiau į ją įdėti, kad palaikytų derlingumą. Dabar naudojama 10 kartų daugiau azotinių trąšų negu prieš 40 metų. Dažniausiai tik dideli ūkiai įstengia už visa tai sumokėti – štai kodėl, bent jau JAV, tiek daug žemės įdirba tik kelios žemės ūkio bendrovės.

PREKINIAI AUGALAI

Daugelis Trečiojo pasaulio gyventojų yra vargingieji ūkininkai, išauginantys maisto tik savo šeimai išmaitinti. Bet daug derlingiausios žemės neretai priklauso turtingiems ūkininkams, kurie, užuot auginę maistinius augalus vietos gyventojams, augina augalus pardavimui užsienyje. Iš šių *prekinių augalų* gaunamas cukrus, bananai, kava, arbata, medvilnė ir džiuatas. Daugelis Trečiojo pasaulio gyventojų dirba didelėse plantacijose, augindami prekinis augalus. Kai kurios neturtingos šalys, pavyzdžiui, Nikaragva, yra labai priklausomos nuo šių augalų, teikiančių pajamų iš užsienio.



PASAULIO DIRBAMA ŽEMĖ

Ūkininkų auginami augalai priklauso nuo klimato ir dirvožemio, taip pat nuo ūkininkavimo būdo. Iš svarbiausių vietinių maistinių augalų, pavyzdžiui, manijokas, yra netinkamas auginti mechanizuotai dideliuose plotuose, bet jis gerai auga sausose vietose – štai kodėl plačiai auginamas kai kuriose Afrikos vietose. Kviečiai auginami visame pasaulyje, ypač vidutinio klimato kraštuose. Europoje daugiausia auginamos bulvės, miežiai ir rugiai, tuo tarpu iš Azijos gaunama 90 % pasaulyje išauginamų ryžių ir batatų, taip pat nemažai kviečių, sorgų, pupelių. Šiaurės Amerikoje išauginama beveik pusė pasaulinio kukurūzų derliaus.

AR ŽINAI?

Iš *tūkstančių* valgomųjų augalų rūšių javų auginama mažiau negu 100.

Japonijos ir Anglijos ūkiuose iš vieno hektaro gaunama 7 kartus didesnis grūdų derlius negu Nigerijos ūkiuose.

Japonijos ūkininkai tokį gausų grūdų derlių gauna naudodami 372 kg trąšų vienam hektarui – 65 kartus daugiau negu Nigerijoje.

Kasmet pasaulyje išauginama (mln. t): 500 kviečių, 470 ryžių, 450 kukurūzų, 300 bulvių, 172 miežių, 110 pupelių, 120 manijoko, 100 batatų, 75 avižių ir rugių.

Didžiausias kada nors gautas kviečių derlius – daugiau kaip 13 tonų iš hektaro.



Vynuogių skynimas
Burgundijos srityje
Prancūzijoje (kairėje).

Kavos skynimas
Arušoje, Tanzanijoje
(viršuje).

VAISTAŽOLĖS IR PRIESKONIAI

Jau daugelį šimtmečių vaistažolės ir prieskoniai naudojami ligoms gydyti ir maistui paskaninti. Senovėje žmonės tikėjo, kad vaistažolės ir prieskoniai turi mistinę galią ir dažnai naudojo jas per įvairias apeigas.

PREKYBA PRIESKONIAIS

Per visą žmonijos istoriją vaistažolės ir prieskoniai buvo vartojami maistui ir vaistams. Juos labai vertino senovės kinų, egiptiečių, graikų ir romėnų civilizacijos, o naujų prieskonių ieškojimas paskatino leisti pirmąsias tolimes keliones.

Prieskoniais buvo pajvairinamas monotoniškas maistas, jais buvo nustelbiamas sugedusių maisto produktų kvapas. Labai vertinamos buvo ir aromatinės vaistažolės bei prieskonių savybės. Jų dėdavo į aliejus ir naudodavo kūno kvapui panaikinti.

Prekyba prieskoniais buvo vertingas daugelio šalių pajamų šaltinis. Finikiečiai vieni pirmųjų

ėmė prekiauti vaistiniais augalais, prieskoniais ir kvapalais. Vėliau iš prekybos prieskoniais suklestėjo nemažai Europos miestų, ypač Venecija. Venecijos pirkliai jau turėjo laivų, todėl kartu su Damasko šilkui atgabendavo ir įvairių prieskonių – pipirų, imbiero, muskato riešutų, gvazdikėlių, kurie papuošdavo turtuolių stalus. Prieskonių kainos smarkiai šoktelėjo. Viduržemio jūros šalyse pipirai buvo laikomi juodoju auksu ir tapo visuotiniais pinigais. Kai kuriose šalyse mokesčiai buvo mokami pipirais.

XV amžiuje didžiosios ieškojimų kelionės atvėrė jūrų kelius prekybai prieskoniais. Prekyba šiais produktais duodavo milžinišką

pelną: 1504 m. Vaskas da Gama (1469-1524) atgabeno į Europą 5000 tonų pipirų ir 35 000 centnerių kitų prieskonių, kuriuos pardavęs gavo 400 % pelno.

XVI-XVII amžiuje vyko karai, kurių tikslas buvo išvirtinti Azijoje ir dalyvauti pelningoje prekyboje prieskoniais.

Europoje prieskoniai buvo laikomi prabanga, bet Viduriniuose Rytuose ir Azijoje jų buvo negailima vietiniams ryžių ir ankštinių augalų valgiams pagardinti ir netikusios mėsos skoniui pagerinti. Turguose buvo pilna įvairiausių žalumynų ir prieskonių, kurių mišiniai tiko įvairiems valgiams. Kai kuriuose mišiniuose būdavo iki trisdešimties skirtingų prieskonių.

GYDOMOSIOS SAVYBĖS

Yra žinoma, kad daugelis vaistinių ir prieskoninių augalų turi antiseptinių savybių. Per visą žmonijos istoriją aromatiniai augalai buvo naudojami norint apsisaugoti nuo ligų. Vienuoliai pradėjo šiuos augalus auginti ir prižiūrėti, o vienuolynai tapo gydymo centrais.

Pirmieji pirkliai
Markas Polas (1254-1324) buvo vienas pirmųjų europiečių, atkeliavusių į Mongolijos didžiojo chano Chu Bilajaus rūmus. Markas Polas 17 metų keliavo po Kiniją ir padėjo atverti prekybos kelius tarp Europos ir Rytų.



Be to, tikėta, kad daugelis žolių turi ir stebuklingų savybių. Viduramžiais gyvavo prietaras, kad izopas ir česnakas atbaido raganas ir kitas piktašias dvasias. Rytų Europoje žmonės tikėjo, kad česnakas apsaugo nuo vampyrų, todėl ant kaklo nešiojo atrių žiedų vainikus.

SENOVĖS EGIPTIEČIAI

Prieskonių buvo ieškoma visą laiką ir jais prekiaujama jau daugelį amžių. Senovės egiptiečiai atsiveždavo iš Babilono ir Indijos prieskonių, vaistažolių ir kvapiųjų aliejų. Žvaigždanyžiai, vaistinės ožragės, kmynai, opiumas ir krokai buvo vartojami maistui, vaistams ir kosmetikai. Senovės egiptiečiams itin svarbūs buvo kvapieji aliejai. Jie tikėjo, kad balzamuodami jais kūną, įveiks mirtį.

PRIESKONINIAI AUGALAI

Prieskoniniai augalai pagardina ir pajvairina maistą. Be to, jie vaidina svarbų vaidmenį mityboje, nors jų paprastai suvalgoma labai nedaug. Daugelis šviežių žalumynų turi vertingų maisto medžiagų. Pavyzdžiui, šviežia petražolė turi daug vitamino C, o kituose yra daug vitamino B, karotino (jį organizmas paverčia vitaminu A), kalio, kalcio ir geležies. Vitaminai gerina virškinimą. Jų reikia normaliai organizmo veiklai.



Raudonėlis vartojamas maistui pagardinti, gerklės skausmui malšinti ir audiniams dažyti.

Pankolis plačiai vartojamas verdant žuvį. Kaip ir daugelis prieskoninių augalų, jis padeda, sutrikus skrandžiui.

Lauro lapų vainikais Romoje buvo vainikuojami sportininkai, didvyriai ir poetai. Lauras yra laurinių šeimos medis arba krūmas.

Baziliką dažnai dedama į pomidorų patiekalus; jis populiarus Viduržemio jūros šalyse. Senovės Graikijoje buvo vadinamas „žolių karaliumi“.

Mėta suteikia maistui ir gėrimams gaivų skonį. Be to, kartu su cinamonu ji naudojama kandinams atbaidyti.

Rozmarinas auga jūrų pakrantėse. Jo pavadinimas kilęs iš lotyniško *ros marinus* – „jūros rasa“. Manyta, kad jis gerina atmintį.

Manoma, kad **šalavijas** turi gydomųjų savybių. Jo mokslinis pavadinimas *Salvia* reiškia „sveikas“.

Laiškinių česnakų dedama į daugelį valgių, norint suteikti jiems neaštrų, svogūnais kvėpiantį skonį.

Česnakas – vienas iš seniausiai auginamų prieskoninių augalų. Egipto piramidžių statytojai manė, kad jis teikia jėgą.



Ąstrioji paprika suteikia valgiams aštrų deginantį skonį. Ji sukelia prakaitavimą, kuris atvėšina kūną, todėl dažnai valgoma karštuose kraštuose.

Gvazdikėliai – tai džiovinti didelio Azijos medžio žiedpumpuriai. Vartojami valgiams ruošti ir dantų skausmui malšinti.

Imbieras gaunamas iš aukšto žolinio augalo šakniastiebių. Jie nuimami po žydėjimo ir, jei nebus suvartojami per kelias dienas, virinami.

Kalendra, kol dar neprinokusios sėklos, kvėpia labai nemaloniai.

Šafranas yra brangus, nes vienam kilogramui gauti reikia 400 000 rankomis skintų kroko žiedų kuokelių.

Pipiro grūdėliai būna dviejų rūšių: juodieji pipirai, kurie yra neprinokę vaisiai, ir baltieji pipirai – prinokę vaisiai su pašalinta išorine luobelė.

Muskato riešutai – tai kvapios medžio sėklos. Šviežius muskato riešutus dengia stori rožinės spalvos lukštai, kurie vartojami kaip prieskonis alui ir pikantiškiems valgiams.

Kmynų dedama į stiprų virškinimą gerinantį ir vidurių pūtimą mažinantį gėrimą, kuris geriamas Indijoje.

Kardamonas, įdėtas į kavą, Vidurio Rytuose rodė ypatingą vaišingumą, nes buvo labai retas ir brangus.

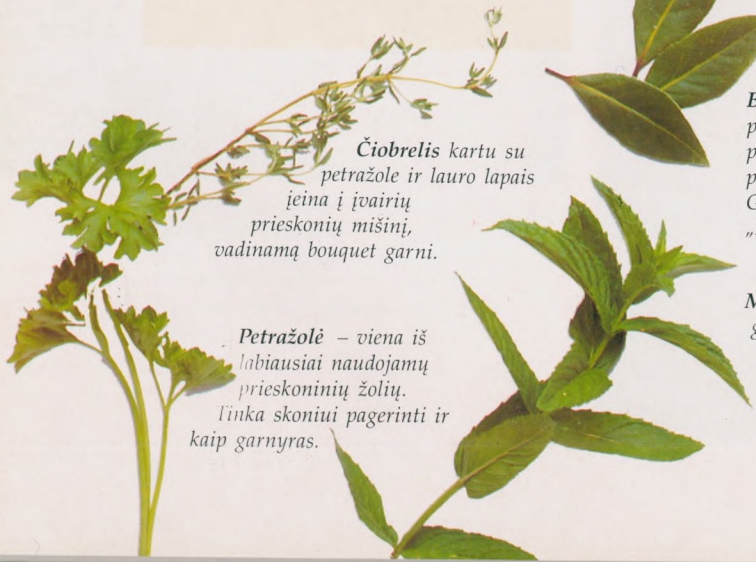


Cinamonas gaunamas iš medžio žievės. Ji nulupama iš džiovintama. Tada standžiai susukama.

Žvaigždanyžis gaunamas iš Rytuose augančio medžio. Savo anyžių sėklomis kvėpiančius vaisius jis užaugina per 15 ir daugiau metų.

ŽIEDINIAI ŽALUMYNAI

Norint paskaninti valgius ir suteikti jiems spalvą, galima dėti į juos valgomųjų žiedų. Senovėje daržuose buvo auginamos lelijos, medetkos, erškėčiai ir dedešvos. Vainiklapiais ir žiedynais buvo nuspalvinamos salotos. Jaunų vaistinės agurklės lapų ir smulkių violetinių žiedų buvo dedama į vasaros gėrimus.



Čiobrelis kartu su petražole ir lauro lapais įeina į įvairių prieskonių mišinį, vadinamą bouquet garni.

Petražolė – viena iš labiausiai naudojamų prieskoninių žolių. Tinka skoniui pagerinti ir kaip garnyras.



ŽVAIGŽDŽIŲ STEBĖJIMAS

Pagrindinė astronomijos bėda yra ta, kad mes paprastai matome žvaigždes tik pro Žemės atmosferos rūką. Dėl to, kad oras atmosferoje juda, žvaigždės mirga. Observatorijos įrengiamos aukštai kalnuose, kur oras skaidrus ir sausas. Viršuje parodytos observatorijos nuotrauka buvo padaryta, palikus fotografijos aparato užraktą atvirą kelias valandas. Ryškūs lankeliai rodo žvaigždžių kelią dangumi per tą laiką, kai užraktas buvo atviras.

ASTRONOMIJA

Astronomija yra už Žemės atmosferos esančios erdvės tyrimas – ne tik tų tūkstančių žvaigždžių, kurias matai mirgant danguje giedrą naktį, bet ir tų nesuskaičiuojamų milijardų žvaigždžių, kurių tu nematai, bei planetų, kometų, dulkių debesų, galaktikų, nematomų spinduliavimo bangų ir viso kitko, kas sudaro Visatą.

KĄ MES MATOME?

Kol kas ryškiausias kūnas nakties danguje yra Mėnulis. Penkios planetos – Venera, Marsas, Jupiteris, Saturnas ir Merkurijus – irgi tokios ryškios, kad yra matomos. Dauguma kitų nakties dangaus šviesulių yra žvaigždės. Apie 6000 žvaigždžių spindi taip aiškiai, kad matomos plika akimi – 3000 Žemės Pietų pusrutulyje ir 3000 Šiaurės pusrutulyje. Šviesiausias yra Sirijus. Kanopas ir Vega irgi labai ryškūs.

Žvaigždžių ryškumas Jau 150 m. pr. Kr. graikų astronomas Hiparchas pagal spindesį suskirstė žvaigždes į šešias grupes. 1 ryškio

žvaigždė yra 100 kartų šviesesnė už 6 ryškio žvaigždę. Astronomai naudoja šią sistemą ir šiandien, bet kadangi dabar teleskopais galima pamatyti daugiau žvaigždžių, yra daugiau ryškio laipsnių. Taigi ryškiausia žvaigždė Sirijus yra minus 1,46 ryškio; Kanopo ryškis yra minus 0,72. Stipriais žiūronais galima įžiūrėti 9 ryškio žvaigždes; mažu teleskopu matomos 10 ryškio žvaigždės. Blyškiausi iki šiol aptikti kūnai yra 26 ryškio.

Atstumai kosmose Žinoma, kai kurios žvaigždės aiškiai spindi todėl, kad yra gana arti. Norint nustatyti, kokio iš tikrųjų ryškio

yra žvaigždė, reikia sužinoti, kaip toli ji yra (dešinėje).

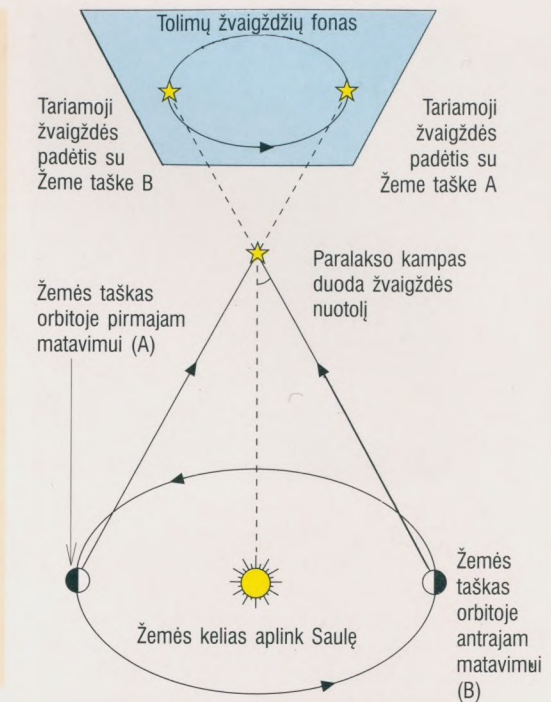
Šie nuotoliai yra milžiniški. Centauro Alfa, arčiausiai Saulės esanti žvaigždė, yra už 41 milijono milijonų kilometrų – jei mūsų Saulės sistema būtų cukraus kruopelė, tai Centauro Alfa būtų už 5 m. Todėl astronomai nuotolius matuoja laiku, per kurį ši nuotoli įveikia šviesa.

Nuo Mėnulio iki mūsų šviesa atsklinda tik per 1,28 sekundės, nuo Saturno – per 1,2 valandos, o nuo Centauro Alfos – per daugiau kaip 4 metus. Taigi Centauro Alfa yra už 4,3 šviesmečių. Bet Centauro Alfa – tik viena mūsų Galaktikos – Paukščių Tako žvaigždė, ir nors Paukščių Tako galaktika yra neaprepiama (100 000 šviesmečių skersmens), ji tėra tik viena iš milijardų Visatos galaktikų. Toliausia iki šiol aptikta galaktika yra už 10 milijardų šviesmečių. Tai reiškia, kad mes šią galaktiką matome ne tokią, kokia ji dabar, bet tokią, kokia ji buvo prieš 10 milijardų metų – daugiau kaip prieš 5 milijardus metų iki Žemės susidarymo!

NUOTOLIŲ MATAVIMAS

Žemei skriejant aplink Saulę, atrodo, kad artimos žvaigždės iš lėto slenka, palyginus su toliau esančiomis žvaigždėmis: kuo arčiau žvaigždė, tuo greičiau ji juda. Matuodami, kaip greitai žvaigždžių fone juda žvaigždė, galime apskaičiuoti, kaip toli ji yra. Tai vadinama *paralaksu*. Bet jis tinka tik artimoms žvaigždėms. Tolimoms žvaigždėms lyginame spalvą ir ryškumą. Tikimės, kad tam tikros spalvos žvaigždė yra tam tikro ryškio (psl. 77). Jei žvaigždė blyškesnė, negu tikėjomės, ji turėtų būti labai toli.

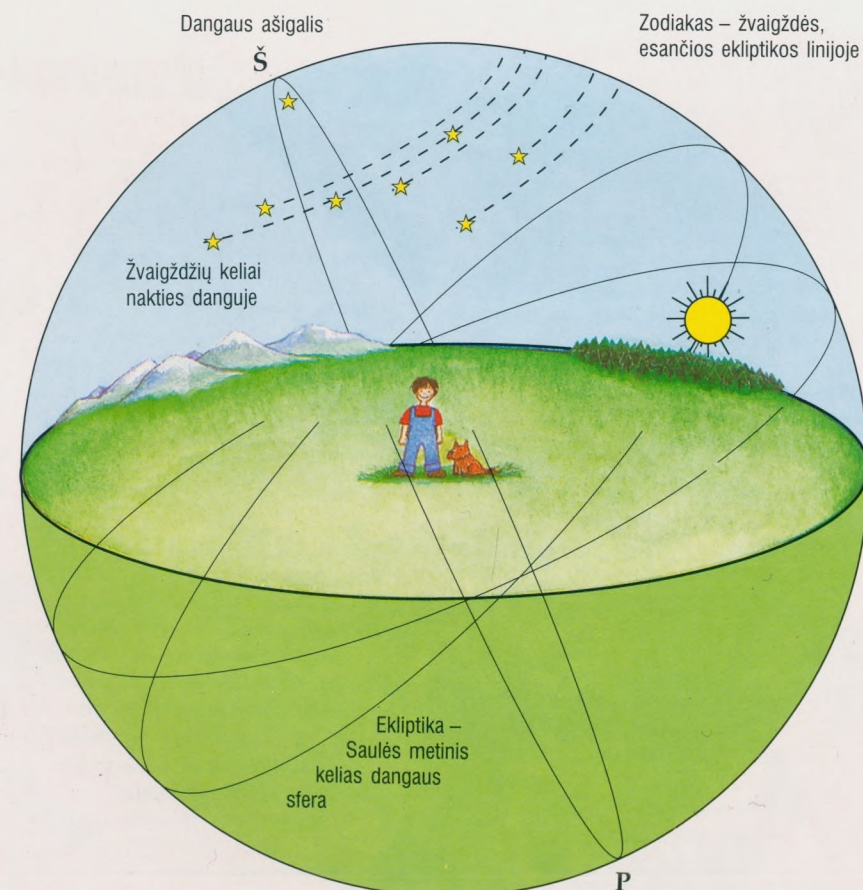
Tolimų galaktikų atveju žiūrime raudonojo poslinkio – kaip jų šviesa darosi raudonesnė, joms judant, – lygiai taip, kaip automobilio užesys sustiprėja, jam pravažiuojant pro šalį. Remiantis tuo, ką žinome apie Visatą (psl. 80), kuo jos raudonesnės, tuo greičiau juda ir tuo toliau turėtų būti.



AR ŽINAI?

JAV yra observatorija, įrengta šachtoje 1600 m gylyje ir turinti didžiulį valymui skirtą skysčio rezervuarą, kuris atstoja „teleskopą“. Jis aptinka neutrinus – be galo mažas atomo daleles, kurios pereina per Žemę ir reaguoja su

skystyje esančiais chloro atomais, sukurdami mažus, bet pastebimus šviesos blyksnius. **Šviesmetis** yra 9 460 000 000 000 km. **Paralaksiniai atstumai** išreiškiami parsekais. Vienas parsekas lygus 3,26 šviesmečio.



DANGAUS SFERA

Stebint gana ilgai, atrodo, kad žvaigždės slenka dangumi dideliu apskritimu. Žvaigždės juda labai greitai, bet jos taip toli, kad atrodo, lyg stovėtų vienoje vietoje. Judėjimas, kurį mes matome, yra dėl Žemės judėjimo. Jai sukantis apie savo ašį iš vakarų į rytus, mes matome žvaigždes sukančias iš rytų į vakarus.

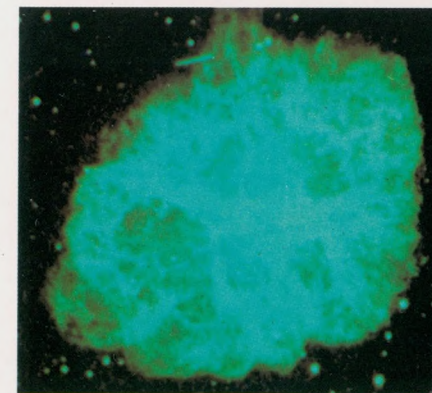
Mes tarsi esame didžiuliame besisukančiame rutulyje, kurio vidinėje pusėje nupieštos žvaigždės. Šis rutulys – tai dangaus sfera. Visos žvaigždės kas 23 valandas ir 56 minutes apsisuka vieną kartą aplink dangaus ašigalius, esančius tiesiai virš Žemės ašigalių. Taigi tas pačias žvaigždžių grupes mes matome pakylant virš horizonto kiekvieną naktį 4 minutėmis anksčiau. Dėl Žemės skriejimo aplink Saulę kiekvieną dieną Saulė yra šiek tiek skirtingoje vietoje žvaigždžių atžvilgiu. Matyti, kad žvaigždžių atžvilgiu Saulė juda atgal ilgu keliu, kuris vadinamas ekliptika. Per metus ji nubrėžia dangaus sferoje pilną ratą.

KOSMINIAI TELESKOPAI

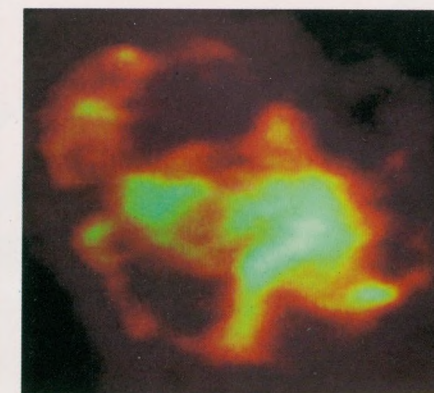
Pirmieji astronomai dangui stebėti turėjo tik savo akis. Šiandien astronomai turi įvairiausių teleskopų ir aptikimo prietaisų. Optiniuose teleskopuose tolimiems kūnams padidinti naudojami lęšiai ir veidrodžiai, kad astronomas galėtų juos matyti arba, kaip dabar paprastai daroma, užfiksuoti juos nuotraukose arba kompiuteryje. Dauguma observatorijos

teleskopų yra *reflektoriai*, kurie didina išgaubtais veidrodžiais. Kad būtų galima toliau pažvelgti ir kad vaizdas būtų aiškesnis, observatorijos įrengia didelius veidrodžius arba sujungia daug mažų. Optiniai teleskopai rodo tik šviesą – matomą žvaigždžių spinduliavimą, bet yra ir nematomas spinduliavimas. *Infraraudonieji* (šilumos) ir *radijo* teleskopai surenka

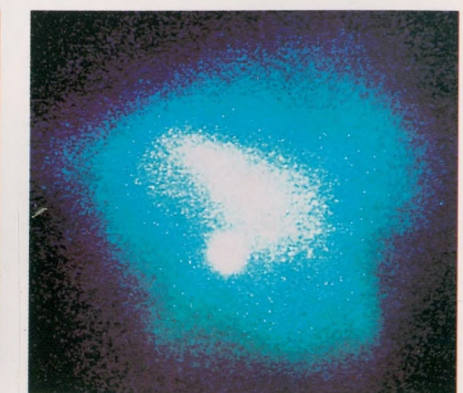
spinduliavimą, kurių bangos ilgesnės už regimąją šviesą. *Ultravioletiniai*, *rentgeno* ir *gamma* teleskopai surenka spinduliavimą, kurio bangų ilgis trumpesnis už regimąją šviesą. Kiekvienas iš jų pasako astronomams ką nors naujo apie tolimus kosmoso kūnus.



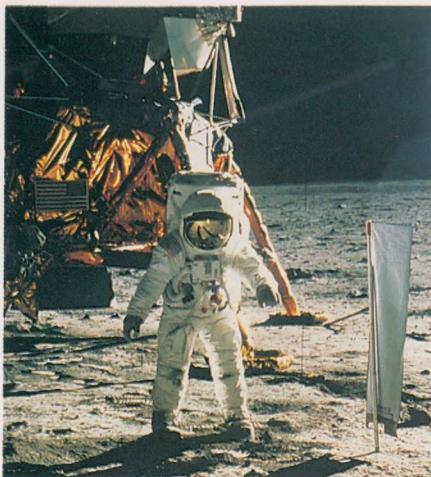
Optinis vaizdas. Šioje nuotraukoje matome Krabo ūką – nuolaužas, kurios liko, sproguos kaip supernovai milžiniškai žvaigždei 1054 m. Šį sproginį stebėjo kinų ir japonų astronomai.



Krabo ūko radijo vaizdas. Radijo teleskopai parodė, kad kai kurios galaktikos (psl. 79), vadinamos radijo galaktikomis, daug didesnės negu matomos optiniais teleskopais.



Krabo ūko rentgeno nuotrauka. Rentgeno spinduliai neprasiskverbia pro atmosferą, todėl rentgeno teleskopai įrengiami ant skriejančių dirbtinių Žemės palydovų. Ši nuotrauka gauta iš palydovo Einstein.



PIRMASIS ŽMOGUS MĖNULYJE

1969 m. liepos 21 d., praėjus tik kelioms valandoms po nusileidimo, astronautas Nylas Armstrongas nuo kosminio laivo *Apollo 11* nuleidžiamosios kabinos nužengė ant Mėnulio paviršiaus. Milijonai žmonių visame pasaulyje girdėjo jo žodžius: „Tai vienas mažas žingsnis žmogui, bet tai vienas milžiniškas šuolis žmonijai“. Netrukus paskui jį išlipo Edvinas Oldrinas. Tai buvo viena svarbiausių akimirkų kosminių tyrimų istorijoje. Pirmą kartą žmogaus koja palietė svetimą pasaulį.

KOSMOSO TYRIMAS

Kosmoso tyrimo era prasidėjo 1957 m., kai Sovietų Sąjunga paleido pirmąjį kosminį aparatą *Sputnik 1*. Tai buvo daugelio naujų atradimų pradžia. Nuo to laiko žmonija spėjo išlaipinti astronautus Mėnulyje ir paleisti kosminius zondus į kitas planetas.

PIRMASIS KOSMONAUTAS

Sputnik 1 buvo nepilotuojamas dirbtinis Žemės palydovas. Pirmasis į kosmosą pakilęs žmogus buvo rusas Jurijus Gagarinas. Kosminiu laivu *Vostok 1* 1961 m. balandį jis vieną kartą apskriejo aplink Žemę. Rusų sėkmė paskatino Jungtines Valstijas sukurti savąją kosmoso tyrimo programą, ir 7 dešimtmetyje kosmoso tyrimo aparatai sekė vienas paskui kitą. 1965 m. JAV kosminis aparatas *Mariner 4* perdavė pirmąsias iš arti darytas Marso nuotraukas. 1966 m. kosmoso tyrime buvo padėtas dar vienas kertinis akmuo, kai rusų kosminis zondas

Luna 9 minkštai nusileido Mėnulyje ir atsiuntė pirmąsias Mėnulio paviršiaus nuotraukas.

Po trejų metų, 1969 m. liepos 21 d., JAV astronautai Nylas Armstrongas ir Edvinas Oldrinas tapo pirmaisiais žmonėmis, įmynusiais pėdas ant Mėnulio paviršiaus. Jų pirmuosius žingsnius stebėjo per televiziją visas pasaulis.

RAKETOS IR KOMPIUTERIAI

Šis staigus kosmoso tyrimo šuolis tapo įmanomas naujos technologijos dėka. Raketų varikliai jau buvo išrasti prieš daugelį metų, bet tik XX amžiaus 6 dešimtmetyje jie buvo sukurti tokie galingi, kad

galėjo įveikti Žemės traukos jėgą ir nuskraidinti į kitas Saulės sistemos dalis. Antrasis išradimas, pastūmėjęs į priekį kosmoso tyrimą, buvo kompiuteris. Erdvėlaivio išvedimas į orbitą, jo skrydžio valdymas ir grąžinimas į Žemę apima daug sudėtingų skaičiavimų, kuriuos kosminio skrydžio metu kartais tenka daryti iš naujo. Tikrai kompiuteris galėjo suspėti padaryti tokius sudėtingus skaičiavimus.

KOSMINIAI ZONDAI

Kosmose jau pabuvojo šimtai vyrų ir moterų, vieni tik kelias dienas, o kiti ne vieną mėnesį. Bet žmonių skrydžiai į kosmosą – tai tik viena kosmoso tyrimo pusė. Daugumą svarbiausių skrydžių atliko nepilotuojami aparatai (kosminiai zondai), aprūpinti įvairiais prietaisais, kad galėtų perduoti į Žemę televizijos vaizdus ir mokslinę informaciją. Pamažu šie kosminiai zondai skverbėsi vis giliau į Saulės sistemą. 1974 m. kosminis aparatas *Mariner 10* praskriejo pro Merkurių, artimiausią Saulei planetą. Jie

skriejo gana arti ir atsiuntė aiškių ir detalių nuotraukų. Po 2 metų du nepilotuojami JAV kosminiai aparatai *Viking* nusileido Marse. Jau pasiektos ir nufotografuotos visos Saulės sistemos planetos, išskyrus pačią tolimiausią – Plutoną. Kiti nepilotuojami kosminiai aparatai nukeliavo už Saulės sistemos ribų į atvirą kosmosą ir niekada nebesugrįš.

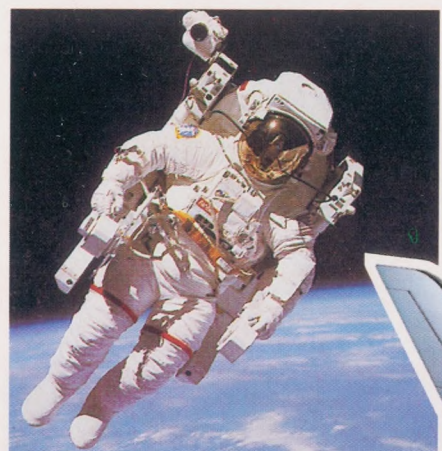
LABORATORIJOS KOSMOSE

Kiti kosmoso tyrimo darbai vyko arčiau Žemės. Jiems priklauso ir kosminių stočių, kuriose dirbamas mokslinis darbas, išvedimas į orbitą. Šios kosminės stotys, kaip antai JAV *Skylab* ir Rusijos *Mir*, pasilieka kosmose, ir jose tarsi kokiuose „kosmoso viešbučiuose“ gali apsistoti astronautai. Dar vienas nuostabus pasiekimas yra kosmoplanas (žr. žemiau). Tai pirmas žingsnis link reguliarių skrydžių į kosmosą ir pirmųjų žmonių gyvenviečių už Žemės ribų.



VOYAGER

Kosminio aparato *Voyager* programą 1977 m. sukūrė JAV. Jos tikslas – praskristi pro šali ir nufotografuoti keturias Saulės sistemos išorines planetas: Jupiterį, Saturną (viršuje), Uraną ir Neptūną. Vienas iš netikėtų atradimų, kuriuos padarė *Voyager 1* ir *Voyager 2*, buvo anksčiau nematyti Jupiterio ir Saturno palydovai. Kita staigmena buvo ta, kad Jupiterį juosia dujų žiedas. *Voyager 2* praskrido pro Uraną ir Neptūną ir šiuo metu palieka Saulės sistemą.

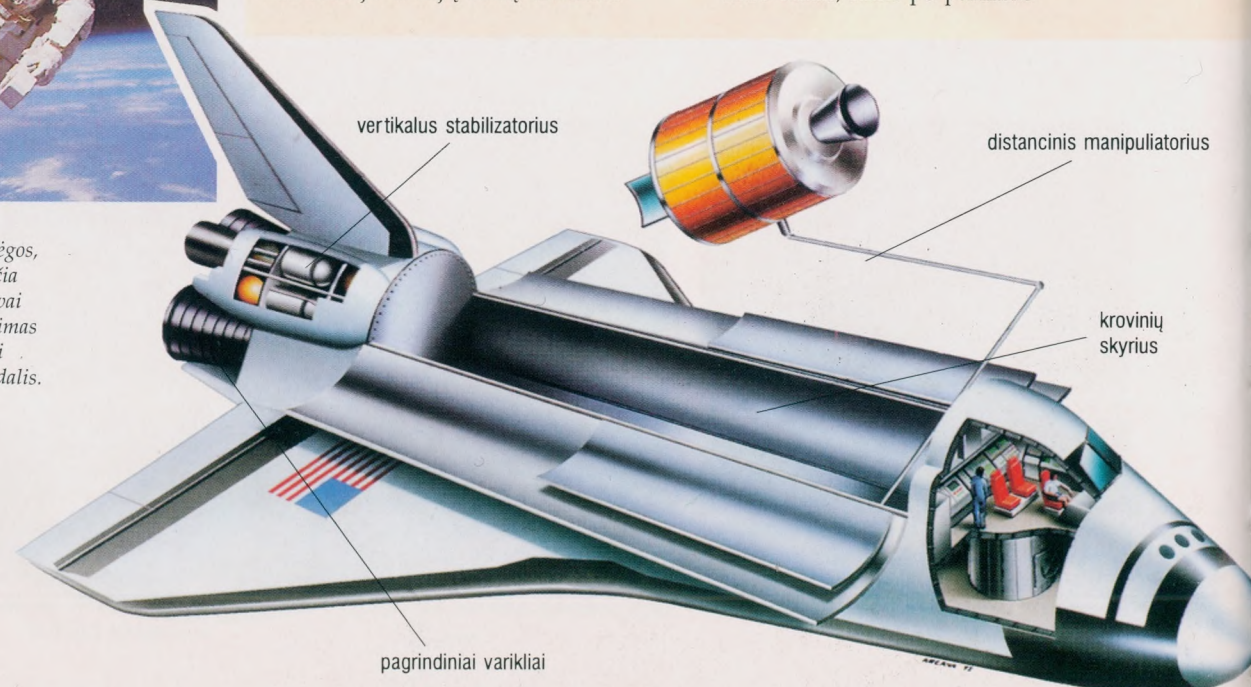


Kosmose nėra traukos jėgos, todėl astronautai nejaučia savo svorio ir gali lengvai judėti aplinkui. Pripratimas prie nesvarumo – svarbi astronauto treniruočių dalis.

Į KOSMOSĄ IR ATGAL

Kosmoplanas sukurtas daugiakartėms kelionėms tarp Žemės ir kosmoso, gabenant žmones ir krovinius. Pirmąjį kosmoplaną 1981 m. į kosmosą paleido JAV. Jo tikrasis pavadinimas yra kosminio transporto sistema ir susideda jis iš trijų dalių. Orbitinis

aparatas – tai kosmoplanas su žmonėmis ir kroviniais. Be to, yra du kietu kuru varomi raketiniai greitintuvai, kurie po pakilimo parašutais nusileidžia į jūrą, kad po to vėl būtų galima juos panaudoti. Trečioji dalis – išorinis kuro bakas, kuris po pakilimo



atsiskiria ir sudega atmosferoje. Orbitinis aparatas, kuris įskrenda į orbitą varomas savo paties variklių, panašus į keleivinį lėktuvą. Jis yra aprūpinamas oru, todėl įgulai nereikia dėvėti kosminių skafandrų. Kosmoplane yra trys deniai, vienas virš kito. Viršuje yra skrydžio denis, iš kurio valdomas kosmoplanas. Žemiau yra nedidelė virtuvė ir poilsio patalpos. Žemiausiame denyje sukrauti prietaisai. Įgulos nariai gali išeiti iš kosmoplano ir dirbti įvairius darbus. Tada jie dėvi manevravimo bloką su deguonies atsargomis ir reaktyvinėmis dujų tūtomis, kurios leidžia astronautams judėti kosmose. Kai kosmoplanas grįžta į Žemės orbitą, oro pasipriešinimas tiek sumažina jo greitį, kad jis gali saugiai nutūpti ant specialaus nusileidimo tako.

HABLIO TELESKOPAS

Hablio kosminis teleskopas (žemiau), pavadintas pagal JAV astronomą Edviną Hablį. Buvo manoma, kad orbita skriejantis teleskopas galės daryti puikias nuotraukas, nes netrukdytų Žemės atmosfera. Deja, dėl gamybinio defekto iš pradžių jis negalėjo daryti gerų nuotraukų, bet vėliau buvo sutaisytas.



AR ŽINAI?

Pirmasis gyvas padaras, paleistas į orbitą aplink Žemę, buvo rusų šuo laika. Ji buvo paleista 1957 m. lapkritį kosminiame aparate *Sputnik 2* ir gyveno kosmose savaitę. Deja, nebuvo galimybių grąžinti ją atgal.

Pirmasis amerikietis, skriejęs orbitoje aplink Žemę, buvo Džonas Glenas. Jis 1962 m. vasarį kosmine kapsule *Friendship 7* tris kartus apsisuko aplink Žemę.

Didžiausia žmonių grupė, pasiūsta į kosmosą vienu metu, buvo aštuonių žmonių įgula, skridusi kosmoplanu 1985 m. spalį. Jie išbuvo kosmose 7 dienas.

Didžiausia avarija per visą kosminių tyrimų istoriją įvyko 1986 m. sausį. Praėjus 73 sekundėms po pakilimo, sprogo erdvėlaivis *Challenger*. Žuvo septyni įgulos nariai, tarp jų dvi moterys.



ŽVAIŽGDĖS

Tie keli tūkstančiai žvaigždžių, kurias matome mirgant danguje naktį, tėra tik mažytė dalelė visoje Visatoje išsisklaidžiusių žvaigždžių. Iš viso astronomai priskaičiuoja jų apie 200 milijardų milijardų. Kaip ir Saulė, žvaigždės yra milžiniški liepsnojančios įkaitusių dujų rutuliai.

KODĖL ŽVAIGŽDĖS ŠVIEČIA
Žvaigždės šviečia todėl, kad jos dega. Jų viduje vandenilio atomai jungiasi, ir susidaro helis. Ši branduolinė reakcija sukuria tiek daug energijos, kad žvaigždės gelmėse temperatūra siekia milijonus laipsnių ir verčia jos paviršių skaisčiai švytėti. Ji švytės tol, kol bus suvartotas visas vandenilis.

MILŽINĖS IR NYKŠTUKĖS
Dauguma žvaigždžių yra maždaug tokio pat dydžio kaip Saulė, kurios skersmuo 1,4 milijono km. Bet kai kurios žvaigždės milžinės, pavyzdžiui, Aldebaranas, yra 20-100 kartų didesnės. Supermilžinės yra be galo didelės: Antaris už Saulę didesnis 330 kartų, o Vežėjo Epsilon dvinarių žvaigždžių sistemoje

galbūt yra žvaigždė, kurios skersmuo 3000 milijonų km. Jei ši žvaigždė būtų futbolo kamuolys, tai Saulė būtų druskos kruopelė. Yra ir mažyčių žvaigždžių. Kai kurios žvaigždės nykštukės mažesnės už Žemę. Neutroninės žvaigždės gali būti tik 15 km skersmens, bet turi tiek pat medžiagos, kaip ir Saulė. Jos tokios tankios, kad šaukštelis jų medžiagos svertų kelias tonas.

ŽVAIGŽDŽIŲ ŠVIESA
Žvaigždės yra taip toli, kad ir pro stipriausią teleskopą atrodo lyg šviesos taškas. Bet sužinoti daugiau apie jas galima tiriant jų spalvą. Leidžiant žvaigždės šviesą per prizmę (psl. 161), ji išsisklaido į vaivorykštę, spektrą. Degdamos skirtingos medžiagos sukuria skirtingą spektrą.

Labai tankios dujos, kurių yra žvaigždės gelmėse, sukuria vientisą spalvų seką, vadinamą ištisiniu spektru. Mažo tankio dujos, esančios arti žvaigždės paviršiaus, sukuria siauras spalvų juostas, vadinamas emisijos spektru.

Spektrai parodo, kaip smarkiai įkaitusi žvaigždė. Kaip plienas krosnyje švyti raudonai, po to įkaisdamas baltai, taip ir žvaigždės, kurių temperatūra viršija 35 000 °C, yra baltos arba žydros; vėsesnės žvaigždės (3000 °C) yra rausvos.

Karštos ir ryškios, šaltos ir blyškios XX a. pradžioje astronomai Henris Raselas ir Einaras Heršprungeris sudarė diagramą, kurioje žvaigždžių spalva lyginama su jų ryškiu (išreikštu absoliutiniu ryškiu; psl. 72). Jie suprato, kad kuo baltesnės ir karštesnės yra vidutinio dydžio žvaigždės, tuo ryškiau švyti; kuo raudonesnės ir vėsesnės – tuo blyškiau švyti. Tokios žvaigždės vadinamos pagrindinės sekos žvaigždėmis, nes jos sudaro ryškią juostą, besitęsiančią per visą diagramą. Milžinių, supermilžinių, nykštukių ir neutroninių žvaigždžių atveju padėtis sudėtingesnė.

Žvaigždžių gyvenimas prasideda nuo dulkių ir dujų debesų, vadinamų ūkais. Veikiami traukos jėgos, dulkių ir dujų gumulai traukiasi.

Kai gumulai sudaro tamsius telkinius (tamsiuosius ūkus), traukos jėga veikia dar stipriau, ir nuo slėgio centre esančios dujos smarkiai įkaista.

Kai branduolio temperatūra pasiekia 10 milijonų °C, prasideda branduolinės reakcijos: vandenilio atomai jungiasi į helį. Žvaigždė pradeda šviesti.

Daugelio žvaigždžių atveju, kadangi karštis branduolyje stumia dujas tokia pat jėga, kaip jas traukia traukos jėga, žvaigždė tampa stabili.

ŽVAIGŽDĖS GYVENIMAS

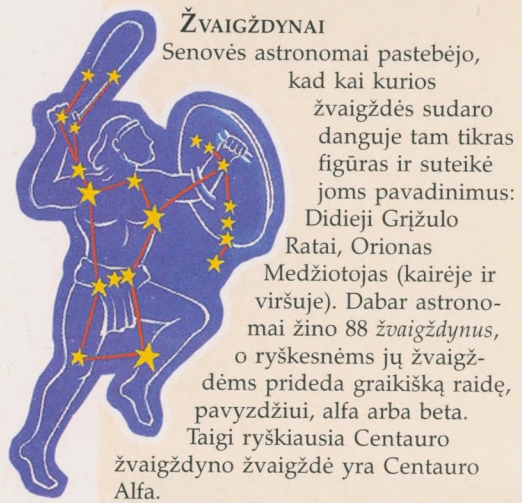
Visoje Visatoje žvaigždės gimsta ir miršta. Masyviausios žvaigždės šviečia ryškiai, bet gyvena maždaug 10 milijonų metų. Tokios žvaigždės, kaip mūsų Saulė, gyvuoja apie 10 milijardų metų – taigi Saulė jau beveik įpusėjo savo amžių. Žvelgdami į visas danguje esančias žvaigždes, kurių kiekviena yra skirtingoje savo raidos stadijoje, astronomai išsiaiškino, kaip vystosi žvaigždė. Ši eiga skiriasi, priklausomai nuo žvaigždės dydžio. Mirdamos mažiausios žvaigždės virsta ne raudonosiomis milžinėmis ar supermilžinėmis, bet juodosiomis nykštukėmis. Didžiausios žvaigždės gyvenimą baigia kaip juodosios skylės. Vidutinio dydžio žvaigždės virsta baltosiomis arba juodosiomis nykštukėmis – arba supernovomis ir neutroninėmis žvaigždėmis.

Pagaliau branduolyje esantis vandenilis ima sekti, bet aplinkinės dujos dega toliau; žvaigždė išsiplečia ir virsta vėsia raudonąja milžine. Didelės žvaigždės vėliau virsta supermilžinėmis; mažesnės žvaigždės netenka išorinių dujų ir susitraukios virsta baltosiomis nykštukėmis.

Supermilžinės branduolyje dėl slėgio susijungia net sunkieji elementai, sudarydami geležį. Šioje stadijoje žvaigždė staiga per sekundę susitraukia ir sprogdą kaip supernova.

Supernova gali staigiai susitraukti į pulsarą – neutroninę žvaigždę, kuri, sukdamasi apie ašį gal 30 kartų per sekundę, skleidžia spinduliavimo impulsus.

Labai didelė žvaigždė gali staigiai susitraukti tokia jėga, kurios neįmanoma sustabdyti. Traukos jėga pasidaro tokia stipri, kad įsiurbia net šviesą, ir tada susidaro juodoji skylė.



ŠIAURĖS PUSRUTULIS



PIETŲ PUSRUTULIS



ŠIAURĖS PUSRUTULIS

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1 Andromeda | 11 Dvyniai |
| 2 Avinas | 12 Heraklis |
| 3 Vežėjas | 13 Liūtas |
| 4 Jaučiaganis | 14 Lyra |
| 5 Vėžys | 15 Orionas |
| 6 Kasiopėja | 16 Pegasusas |
| 7 Cefėjas | 17 Persėjas |
| 8 Šiaurės Vainikas | 18 Taurusas |
| 9 Gulbė | 19 Didieji Grįžulo Ratai |
| 10 Slibinas | 20 Mažieji Grįžulo Ratai |

PIETŲ PUSRUTULIS

- | | |
|---------------|----------------|
| 1 Vandenis | 11 Hidra |
| 2 Didysis Šuo | 12 Kiškis |
| 3 Ožiaragis | 13 Svarstyklės |
| 4 Laivo Kilis | 14 Povas |
| 5 Centauras | 15 Feniksas |
| 6 Banginis | 16 Pietų Žuvis |
| 7 Varnas | 17 Laivagalis |
| 8 Taurė | 18 Šaulys |
| 9 Kryžius | 19 Skorpionas |
| 10 Eridanas | 20 Burės |



Hantelio ūkas yra planetiškas ūkas – didžiulis dujų debesys, plintantis į šalį nuo mirštančios raudonosios milžinės paviršiaus. Per paskutinius 50 000 metų šis ūkas plėtėsi 27 km / s greičiu, o jo skersmuo jau daugiau kaip 3 šviesmečiai.

KAIP ATSIRADO VISATA

Mokslininkų nuomone, Visata atsirado iš sproginimo, įvykusio maždaug prieš 15 milijardų metų. Vieną akimirką buvo tik neišsivaizduojamai mažas ir neįtikėtinai karštas rutulys; dar po akimirkos jau egzistavo Visata, įvykus stipriausiam visų laikų sproginimui – Didžiajam sproginimui. Šis sproginimas buvo toks milžiniškas, kad jo išsviesta medžiaga vis dar stulbinančiu greičiu lekia tolyn visomis kryptimis.

PRADŽIOJE

Niekas nežino, kodėl įvyko Didysis sproginimas, bet štai kas, mokslininkų nuomone, dėjos toliau.

Tą akimirką, kai gimė Visata, ji tebuvo tik mažytis įkaitęs rutulys, daug mažesnis už atomą. Jo viduje glūdėjo visa, ko tik reikia sudaryti Visatai, tačiau medžiaga ir jėgos buvo visiškai kitokios, negu žinomos dabar. Staiga šis rutulys pradėjo pūstis tarsi balionas.

Po sekundės dalelytės, kai jis dar tebebuvo mažesnis už futbolo kamuolį ir įkaitęs iki 10 milijardų milijardų °C, traukos jėga, užuot traukusi kūnus vieną prie kito, kaip tai daro šiandien, fantastišku greičiu ištaškė mažytę Visatą į šalis. Mažiau nei per sekundę Visata išsiplėtė tūkstantį milijardų milijardų milijardų kartų! Mokslininkai šį stulbinantį plėtimąsi vadina *infliacija*. Ji sukūrė erdvę rasti medžiagai ir energijai.

Medžiagos atsiradimas Žaibiškai augdama, Visata ėmė vėsti, ir susikūrė medžiaga bei pagrindinės jėgos, tokios kaip elektra. Atomų dar nebuvo, bet buvo kvarkai ir elektronai (psl. 150). Dar buvo *antimedžiaga* – veidrodinis medžiagos atvaizdas. Susitikusios medžiaga ir antimedžiaga sunaikina viena kitą, ir vieną akimirką, joms grumiantis, Visatos likimas buvo kritiškoje padėtyje. Šiose grumtynėse buvo sunaikinta beveik visa medžiaga ir antimedžiaga, bet medžiagos būta šiek tiek daugiau. Tai ir yra kas gyvuoja šiandien – tik dalelė to, kas buvo.

Po šios titaniškos kovos plėtimasis sustojo, bet veikiama kinetinės energijos, Visata ir toliau visą laiką

plėtėsi. Šio milžiniško sproginimo pėdsakai vis dar aptinkami kaip mikrobangų spinduliavimas (psl. 161), sklindantis iš viso kosmoso. Dauguma mokslininkų sutaria, kad šis *foninis mikrobangų spinduliavimas* įrodo tikrai buvus Didįjį sproginimą.

Pasibaigus plėtimuisi, traukos jėga ėmė veikti normaliai. Netrukus iš chaotiško mišinio susilipdė paprasčiausias atomas – vandenilis. Praėjus trimis minutėms, vandenilio atomai susijungė į helį. Veikiai Visatą užpildė besisukantys vandenilio ir helio dujų debesys.

Galaktikų susidarymas Praėjus maždaug milijonui metų, Visatos dujos susitraukė tarsi rūgštus pienas į ilgą ploną gijas su didžiulėmis tamsiomis skylėmis tarp jų. Šios dujos ilgainiui susitelkė į gumulus, sudarydamos galaktikas ir žvaigždes.

Dujų debesį ir gijas sutelkė traukos jėgos, bet mokslininkai dar nemoka paaiškinti, kaip tai įvyko. Pagal jų apskaičiavimus, traukos jėgos negalėjo veikti taip greitai. Iš tiesų, jų apskaičiavimai pasitvirtintų tik tada, jei Visatoje būtų 100 kartų daugiau medžiagos, negu manoma. Daugelis mokslininkų mano, kad Visata iš tikrųjų sudaryta daugiausia iš *šaltos tamsiosios medžiagos*, kurios mes nematome.

Bet net ir tamsioji medžiaga nepaaiškina, kodėl visų pirma dujos susitraukė į gniužulus. Todėl kai kurie mokslininkai mano, kad Visata iš pradžių turėjusi būti šiek tiek grumstuota. 1992 m. dirbtinis palydovas *Cosmic Background Explorer* mikrobangų fone aptiko silpnas bangeles, kurios galėtų patvirtinti, kad tai tiesa.

1 Didysis sproginimas
Visata gimė iš milžiniško sproginimo ir prasidėjo nuo sekundės dalelytės trukusio fantastiško plėtimosi.

NUO DIDŽIOJO SPROGINIMO IKI DIDŽIOJO SUSITRAUKIMO
Žvelgdami į tolimą erdvę, astronomai mato galaktikas, stulbinančiu greičiu tolstančias nuo mūsų į visas puses. Kuo toliau yra galaktikos, tuo jų judėjimo greitis atrodo didesnis. Dauguma astronomų įsitikinę, kad Visata plečiasi.

Bet jeigu ji plečiasi, ar ji ir toliau amžinai plės? Kai kurie mokslininkai mano, kad taip. Tai vadinama *atvirosios Visatos* teorija. Kiti tvirtina, kad traukos jėgos jau pradeda stabdyti šį



JUODOJI GALAKTIKOS ŠIRDIS

Kvazarai yra patys intensyviausi Visatos energijos šaltiniai – ryškūs kaip 100 galaktikų, bet ne didesni už mūsų Saulės sistemą. Jie yra už milijardų šviesmečių, bet spinduliuoja lengvai sugaunamas radijo bangas. Kadangi kvazarai yra taip toli, mokslininkai mano, kad jie susidarė, kai Visata dar buvo jauna. Formuojantis galaktikoms, jų centre buvo įsiurbti didžiuliai dujų kiekiai, ir susidarė juodoji skylė (psl. 77). Kvazarai yra spirale vidun besisukančių dujų energija.

2 Susidaro medžiaga
Pasibaigus plėtimuisi, Visata ir toliau augo. Iš pradžių susidarė pati pagrindinė medžiaga, po to – pirmieji atomai: vandenilio ir helio dujos.

3 Sukasi dujos
Praėjus maždaug milijonui metų, vandenilis ir helis ėmė telktis į besisukančius debesį ir gijas.

4 ir 5 Susidaro galaktikos
Galiausiai dujų debesys susispaudė į nesuskaičiuojamų žvaigždžių galaktikas.

plėtimąsi. Jei erdvėje iš tiesų yra daug tamsiosios medžiagos (žr. kairėje), jos bendroji traukos jėga gali įveikti plėtimąsi. Išnykus kinetinei energijai, traukos jėga vėl gali pradėti traukti galaktikas į krūvą.

Jeigu ir tas įvykis, galaktikų traukos jėga temps jas artyn viena kitos dar didesniu greičiu, ir Visata susitrauks beveik taip, lyg vyktų atbulinis Didysis sproginimas. Galų gale visi milijardai galaktikų susitelks draugėn,

ir Visata baigsis Didžiuoju susitraukimu, lygiai taip, kaip prasidėjo Didžiuoju sproginimu.

Niekas neišsivaizduoja, kas galėtų būti po Didžiojo susitraukimo. Kai kas mano, kad jei Didžiojo susitraukimo metu visa Visatos energija susispaustų į teniso kamuoliuko dydį, Visata atsotų antruoju Didžiuoju sproginimu ir nuo to laiko amžinai tai plėstųsi, tai trauktųsi.

Yra astronomų, nesutinkančių nei su Didžiojo sproginimo, nei su Didžiojo susitraukimo teorija. Kai kurie teigia, kad Visata visą laiką buvo tokia pati ir iš tiesų nė kiek nedidėja. Jie įrodinėja, kad nuolat gimsta naujos galaktikos, kurios pakeičia nuo mūsų nutolusias galaktikas. Visata amžinai išlaiko pusiausvyrą ir neturi nei pradžios, nei pabaigos.

ERDVĖ IR LAIKAS

1676 m. Olas Remeris įrodė, kad Jupiterio palydovų užtemimas buvo matomas 10 minučių vėliau, nes per tiek laiko šviesa iš jų atsklido iki mūsų. Tai rodo, kad mes matome įvykius ne tuo pačiu metu, kada jie vyksta. Žiūrėdami į už milijardų šviesmečių esančią žvaigždę, mes matome ją tokią, kokia ji buvo prieš 5 milijardus metų. Iš kur nors kitur ji matoma kitokiu laiku. Taigi įvykių laiko skaičiavimas priklauso nuo mūsų buvimo vietos. 1905 m. Albertas Einšteinas savo *specialiojoje reliatyvumo teorijoje* įrodė, kad priklausomai nuo buvimo vietos, laikas net gali eiti greičiau arba lėčiau. Kuo lėčiau jūs einate, tuo greičiau, atrodo, važiuoja jus lenkiantis automobilis. Tačiau Einšteinas pastebėjo, kad jei niekas negali judėti greičiau už šviesą, tai šviesa visą laiką judės tuo pačiu greičiu, kur jūs bebūtumėte ir kaip greitai bejudėtumėte. Taigi koks nors daiktas, lenkiantis jus šviesos greičiu, atrodytų išsitempęs, o artėjantis link jūsų – susitraukęs. Panašiai išsitemptų ir susitrauktų laikas.

GALAKTIKOS

Visoje Visatoje yra nesuskaičiuojama galybė žvaigždžių sistemų, vadinamų *galaktikomis*. Mūsų Saulė – tik viena iš 200 milijardų mūsų Galaktikos – Paukščių Tako (dešinėje) žvaigždžių. Didžiausios galaktikos tikriausiai gimė per milijardą metų po Didžiojo sproginimo. Bet galbūt vis dar gimsta mažesnės galaktikos.

Viena iš teorijų teigia, kad galaktikos susidarė ankstyvojoje Visatoje, dujų gijoms susitraukus į milijardus mažų gniužulų. Iš kiekvieno gniužulo radosi žvaigždė, o jų trauka sutelkė jas į galaktikas.



Didžiausios yra skritulio formos *elipsinės galaktikos* milžinės su daugiau kaip 1000 milijardų žvaigždžių. Visos galaktikos susidarė iš besisukančių dujų debesų, žvaigždėms ir dujoms traukiantis verpetu savo centro link, susidarė nuostabios *spiralinės galaktikos*. Sombrero galaktika (kairėje) yra spiralinė galaktika, bet mes ją matome iš briaunos.

SAULĖS SISTEMA

Žemė – tik viena iš devynių stambių kūnų, vadinamų planetomis, kurios nuolat skrieja aplink Saulę. Be planetų ir jų palydovų aplink Saulę skrieja ir kiti kūnai – meteorai, kometos ir kitos liekanos. Visi kartu jie sudaro Saulės sistemą.

PLANETOS

Netoli Saulės skrieja keturios planetos: Merkurijus, Venera, Žemė ir Marsas. Toliau yra keturi milžinai, sudaryti daugiausia iš dujų: Jupiteris, Saturnas, Uranas, Neptūnas. Dar toliau – Plutonas.

Merkurijus yra taip arti Saulės, kad jį sunku pamatyti. Kosminio aparato *Mariner 10* nuotraukose matyti į Mėnulį panaši tuščia planeta su krateriais. Kadangi atmosferos nėra, temperatūra pakyla iki 400 °C arba krinta iki -180 °C.

Venera yra arčiausiai Žemės ir labai ryški, nes ją dengia debesys, atspindintys Saulės šviesą. Šie debesys slepia paviršių, bet apsilankius kosminiams aparatams, apie ją nemažai sužinota.

Marsas vadinamas „raudonąja planeta“, nes didžiulius jo paviršiaus plotus, nusėtus kraterių, plyšių ir milžiniškų, iki 25 km aukščio vulkanų, dengia rausvos dulkės. Be ledo, išaldyto poliarinėse ledo kepurėse, Marse veikiausiai yra vandens: kosminiai aparatai *Mariner 9* ir *Viking 1* bei *Viking 2* parodė didžiulius potvynių apardytus plotus.

Jupiteris toks didelis, kad jei būtų tuščiaviduris, sutalpintų 1300 Žemės planetų. Jis taip greitai apsisuka apie ašį (maždaug per 10 valandų), kad ties pusiauju yra iškilęs. Jis turi blyškų dujų žiedą, o jo paviršių dengia besisukantys dujų debesys. Būdingas jo bruožas – Didžioji raudonoji dėmė. Tai daugiau nei 24 000 km ilgio atmo-

sferos sukūrys. Jupiteris turi 16 palydovų.

Saturnas Dėl plačių spalvotų žiedų ir juostuoto paviršiaus Saturnas yra viena išpūdingiausių planetų. Jo žiedai sudaryti iš milijonų apledėjusių uolienų dalelių. Perpjovę Saturną, pamatytume nedidelį uolinį branduolį, apgaubtą plonu skysto vandenilio sluoksniu, ir storą vandenilio dujų sluoksnį. Saturnas turi mažiausiai 20 palydovų.

Uranas yra milžiniška dujų planeta, susidedanti daugiausia iš vandenilio ir helio, su apledėjusiu uoliniu branduoliu. Įdomiausia, kad skriedamas aplink Saulę jis pasvyra beveik ant šono. Turi 15 palydovų ir žiedų sistemą.

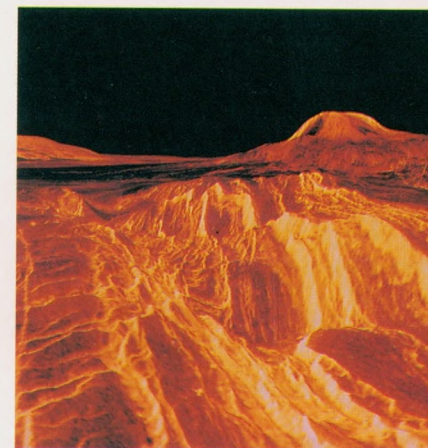
Neptūnas turi blankų žydrą diską su plačiomis debesų juostomis ir Didžiąją tamsiąją dėmę, panašią į Jupiterio Didžiąją raudonąją dėmę. Turi 8 palydovus ir žiedų sistemą.

Plutonas yra mažytė apledėjusi planeta iš uolienų ir metano. Turi už save šiek tiek mažesnę palydovą Charoną.

VENEROS STEBĖJIMAI

Veneros atmosfera susideda daugiausia iš anglies dioksido ir plaukiojančių sieros rūgšties debesų. Ši tanki atmosfera slegia paviršių 90 kartų stipriau negu Žemės atmosfera ir sukuria „šiltnamio reiškinį“ (psl. 99), dėl kurio paviršiaus temperatūra pakyla iki 470 °C.

Kosminiai zondai atsiuntė Veneros paviršiaus nuotraukų, kuriose matyti banguotos lygumos, beribiai aukštumų plotai ir gilūs riftiniai slėniai. Žemiau pateikiamą vaizdą sukūrė kompiuteriai pagal kosminio aparato *Magellan* padarytus radiolokacinius žemėlapius. Iš šio vaizdo matyti, kad Veneros paviršių, kaip ir Žemės, veikia tektoninis judėjimas.



SAULĖ

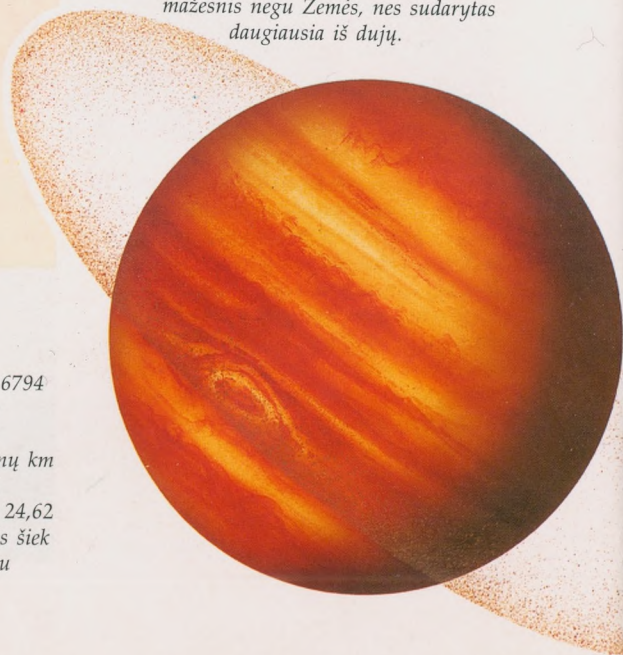
Saulė yra milžiniškas dujų rutulys – trys ketvirtadaliai vandenilio ir ketvirtadalis helio. Didžiulis Saulės centre esantis slėgis branduolinių reakcijų metu sujungia vandenilio atomus. Šios reakcijos pakelia temperatūrą iki 15 milijonų °C. Visas šis karštis išsiverčia į Saulės paviršių lopinėliuose, kurie vadinami *granulėmis*. Kai kur jos paviršiuje yra tamsių dėmių, vadinamų *Saulės dėmėmis*; jos būna aktyviausios kas 11 metų. Kartais į 100 000 km aukštį iššauna didžiuliai, į liepsną panašūs įkaitusio vandenilio liežuviai. Jie vadinami *protuberantais*. *Saulės žybsniai* – tai energijos sproginiai Saulėje.

KAIP ATSIDARO SAULĖS SISTEMA
Prieš 5 milijardus metų Saulės sistema tikriausiai tebuvo besisukantis dujų ir dulkių debesys. Ilgainiui debesies centras susitelkė į prožvaigždę, kuri susitraukusi virto Saule. Vėliau tokiu pačiu būdu dujos susitelkė į gumulus ir sudarė išorines planetas – Jupiterį, Saturną, Uraną ir Neptūną. Kiekviena iš jų turėjo nedidelį kietą branduolį, kurį gaubė dujos. Uolėtos vidinės planetos – Merkurijus, Venera, Žemė ir Marsas – tikriausiai irgi susidarė panašiai, telkdamosi į kietus gniužu-

lus, nuo kurių atsiskyrė dauguma dujų. Bet jos galėjo būti ir prožvaigždės Saulės liekanos, kurios susitraukė į mažus uolėtus gumulus.

Šis Saulės sistemos kilmės aprašymas yra pakeista vadinamosios *ūko hipotezės* versija, kurią 1796 m. pirmą kartą iškėlė Pjeras Laplasas.

Jupiteris – pati didžiausia planeta. Jo skersmuo 142 800 km. Aplink Saulę apskrieja beveik per 12 metų 778 milijonų km nuotoliu, bet apie ašį apsisuka per 9,8 valandos – tai reiškia, kad šios planetos paviršius juda daugiau kaip 45 000 km / h greičiu. Jo tankis keturis kartus mažesnis negu Žemės, nes sudarytas daugiausia iš dujų.



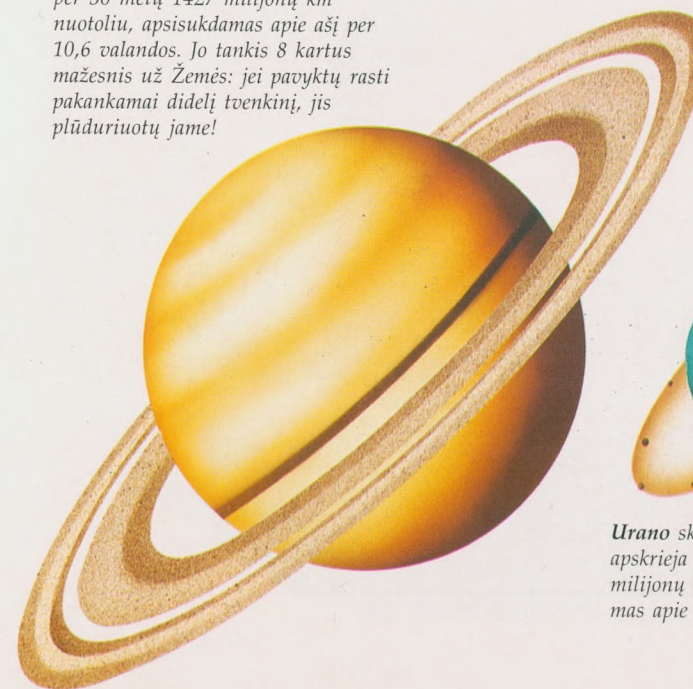
Merkurijaus skersmuo tik 4878 km. Saulę apskrieja per 88 dienas 60 milijonų km nuotoliu, apie ašį apsisukdamas per 56,65 dienos.

Veneros skersmuo 12 104 km. Aplink Saulę apskrieja per 225 dienas 108 milijonų km nuotoliu, apsisukdamas apie ašį per 243 dienas. Apie ašį sukasi priešinga kryptimi negu kitos planetos.

Žemės skersmuo 12 756 km. Aplink Saulę apsisuka per 365,25 dienos 149,6 milijonų km nuotoliu, apie ašį apsisukdama per 23,93 valandos. Mėnulis apsisuka per 27,3 dienos.

Marso skersmuo 6794 km. Aplink Saulę apskrieja per 687 dienas 228 milijonų km nuotoliu, apie ašį apsisukdamas per 24,62 valandos. Jo tankis šiek tiek mažesnis negu Žemės.

Saturno skersmuo 120 000 km. Aplink Saulę vieną kartą apskrieja maždaug per 30 metų 1427 milijonų km nuotoliu, apsisukdamas apie ašį per 10,6 valandos. Jo tankis 8 kartus mažesnis už Žemės: jei pavyktų rasti pakankamai didelį tvenkinį, jis plūduriuotų jame!



Uranos skersmuo 51 800 km. Saulę apskrieja per 84 metus 2870 milijonų km nuotoliu, apsisukdamas apie ašį per 16,3 valandos.

Neptūno skersmuo 49 500 km. Saulę apskrieja per 165 metus 4497 milijonų km nuotoliu, apsisukdamas apie ašį per 18,2 valandos.

Plutonas – mažiausia planeta; jo skersmuo mažiau nei 2500 km. Aplink Saulę apskrieja per 250 metų vidutiniškai 5900 km nuotoliu, apsisukdamas apie ašį per 6,4 dienos.

ŽEMĖS PLANETA

Žemė – tai tik mažytis melsvas rutulys erdvės begalybėje, kuris, keliaudamas savo ilgą metinį kelią aplink Saulę, sukasi tarsi vilkelis daugiau kaip 1600 km / h greičiu ir lekia tamsybėse daugiau kaip 100 000 km / h greičiu.

APVALI ŽEMĖ

Žiūrint nuo žemės, horizontas atrodo tiesus ir lygus, todėl nesunku suprasti, kodėl senovėje dauguma žmonių manė, kad Žemė plokščia. Tik skrendant aukštai lėktuvu arba žiūrint į nuotraukas, darytas iš kosmoso, matyti, kad iš tiesų Žemė yra išlenkta. Bet prieš 2400 metų senovės graikai nustatė, kad ji apvali. Jie matydavo, kaip pamažu išnyksta laivai, nuplaukdami už horizonto. Keliautojai papasakodavo jiems, kad keliaujant į šiaurę arba į pietus, už horizonto krisdavo žvaigždės. Aristotelis (384-322 m. pr. Kr.) pastebėjo, kad per Mėnulio užtemimą ant jo krintantis Žemės šešėlis yra apvalus.

Žemės pluta yra iki 40 km storio po žemynais ir 6 km storio po vandenynais. Kartu su pačiu viršutiniu mantijos sluoksniu ji sudaro kietąją Žemės apvalkalą, vadinamą litosferą, kuri suskilusi į milžiniškas dalis – tektonines plokštes (psl. 91).

Viršutinę mantiją sudaro įvairios Žemės plutos uolienos. Pats viršutinis sluoksnis yra kietą litosferą, kuri tęsiasi gilyn apie 100 km. Žemiau yra įkaitusių ir lėtai judančių išsilydžiusių uolienu (magmos) sluoksnis, vadinamas astenosfera.

Kietą apatinę mantiją, arba mezosferą, prasideda maždaug 200 km gylyje ir tęsiasi iki 2900 km gylio. Temperatūra pakyla nuo 2250 °C viršuje iki 4500 °C prie pat branduolio.

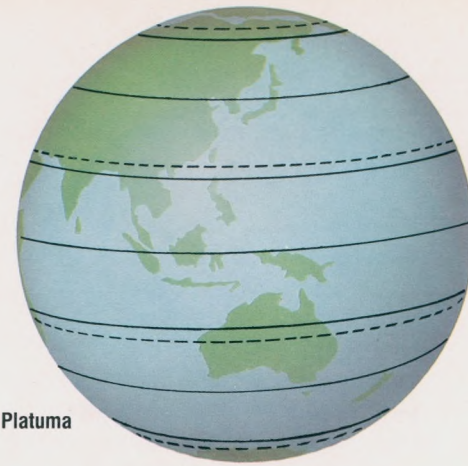
Manoma, kad išorinį branduolį sudaro išsilydę metalai, daugiausia geležis ir nikelis. Ji tęsiasi iki maždaug 5150 km gylio.

Vidinį branduolį, kaip ir išorinį branduolį, matyt, sudaro metalai, bet slėgis čia toks didelis, kad jie išlieka kieti, nors temperatūra galbūt siekia 7000 °C.

MĖNULIS

Keliaudama kosmosu, Žemė nėra visiškai viena – kartu su ja sukasi Mėnulis. Kitos planetos irgi turi palydovus, bet mūsų, palyginus su Žeme, yra labai didelis – beveik ketvirtadalis jos skersmens (3476 km). Pats Mėnulis nešviečia, bet taip gerai atspindi Saulės šviesą, kad naktį Žemę užlieja jo blyškiai balta šviesa. Apskriodamas aplink Žemę per 27,3 dienos, jis lėtai sukasi apie savo ašį ir visą laiką būna atsukęs į mus tą pačią pusę. Nuotraukose, darytose iš erdvėlaivio, matyti, kad nematomoji jo pusė labai panaši į tą pusę, kurią matome.

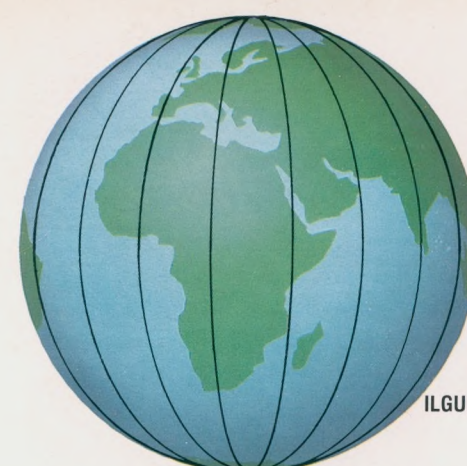
Platuma



PLATUMA IR ILGUMA

Bet kurią pasaulio vietą galima nustatyti labai tiksliai, naudojantis paprasta koordinačių sistema – geografine platuma ir ilguma. *Platumos* linijos – tai daugybė linijų, einančių aplink visą gaublį lygiagrečiai pusiaujui (Žemės viduriu einančiai linijai). Platuma matuojama laipsniais į šiaurę arba į pietus nuo pusiaujo, iki 90 °. Netoli ašigalių esančios vietos vadinamos *aukštosiomis* platumomis; esančios apie pusiaują – *žemosiomis* platumomis. Platuma matuojama laipsniais todėl, kad kiekvienos linijos padėtis nustatoma brėžiant liniją iš Žemės centro. Platuma yra kampas tarp šios linijos ir linijos, nubrėžtos į pusiaują.

ILGUMA



Platumos ir ilgumos linijos (kairėje), nubrėžtos aplink gaublį, leidžia tiksliai nurodyti bet kurią Žemės vietą.

Žemės atmosfera (dešinėje), einant aukštyn, vis labiau retėja, sudarydama kelis būdingus sluoksnius, ir galiausiai 500-1000 km aukštyje nuo paviršiaus ištirpsta tuščioje erdvėje.

dirbtinis palydovas

šiaurės pašvaistė

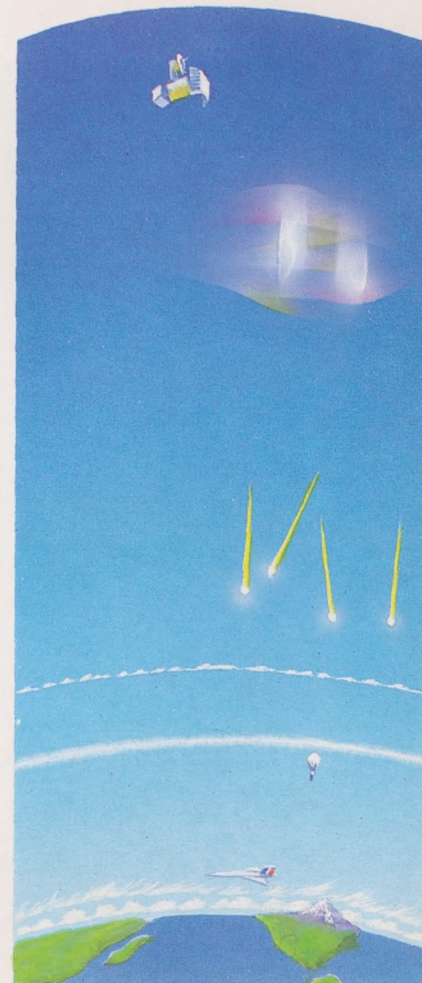
meteorai

termosfera

mezosfera

stratosfera

troposfera



ŽEMĖS VIDUS

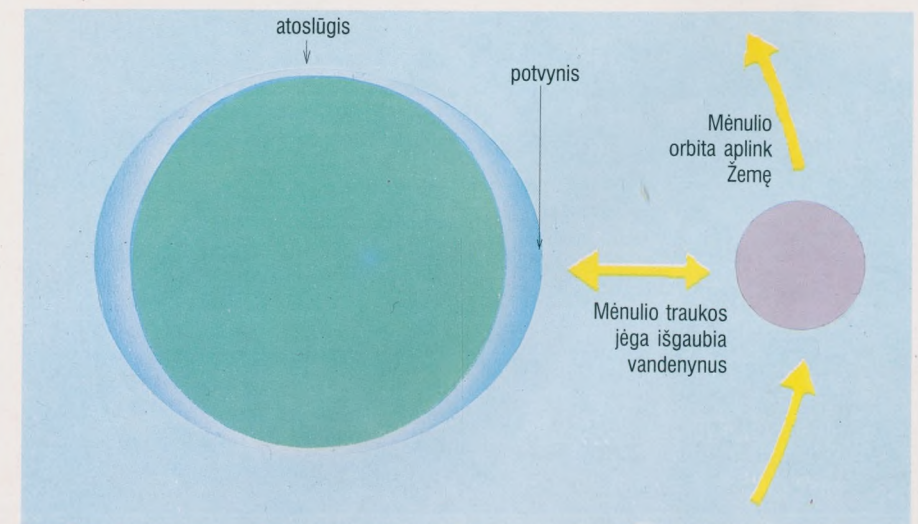
Žemė – ne vien tik kietas rutulys; žemės drebjimų ir sprogimų virpesiai atskleidė sudėtingą jos sandarą. Mes stovime ant plono uolėto lukšto, arba *Žemės plutos*. Vidutinis jos storis tik 40 km po žemynais ir mažiau nei 6 km po vandenynais. Po Žemės pluta yra stora uolienu *mantija*, arba *magma*, kuri tokia karšta, kad teka kaip sirupas (tik labai labai lėtai). Metalinis (geležies ir nikelio) Žemės branduolys prasideda beveik 3000 km gylyje nuo paviršiaus. *Išorinis branduolys* toks karštas, kad yra visą laiką išsilydęs; *vidinis branduolys*, esantis pačiame Žemės centre, yra kietas, nes dėl didžiulio slėgio negali išsilydyti, nors temperatūra čia siekia 7000 °C.

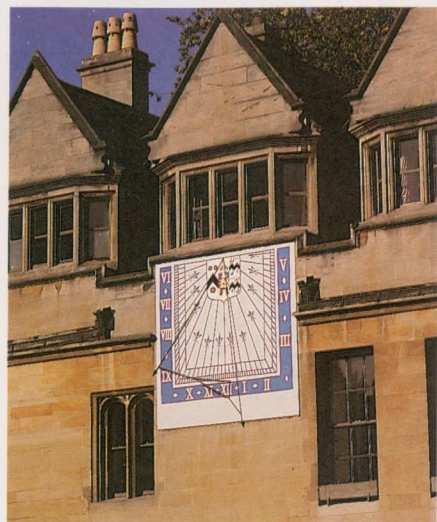
Riba tarp Žemės plutos ir mantijos vadinama *Mochorovičičiaus paviršiumi*. Bet apatinę Žemės plutos pusę ir viršutinę mantiją yra kai kuriais požiūriais tokios panašios, kad susilieja viena su kita. Štai kodėl mokslininkai vietoj jų kartais mini *litosferą*, besitęsiančią 100 km žemiau paviršiaus, ir *astenosferą*, einančią dar 200 km giliau.

MĖNULIS IR POTVYNIAI BEI ATOSLŪGIAI

Kas 12 valandų visos priešingose pasaulio pusėse esančios jūros truputį pakyla, paskui atslūgsta. Tai vadinama *potvyniu* ir *atoslūgiu*. Juos sukelia Mėnulio ir Žemės judėjimas drauge. Žemei sukantis apie ašį, arčiausiai Mėnulio esančią jūrą pakelia traukos jėga, sukeldama *potvynį*. Potvynis kyla ir kitoje Žemės pusėje, nes Mėnulis ir Žemė iš tikrųjų skrieja vienas aplink

kitą kaip du besisukantys čiuožėjai. Taigi toliausiai nuo Mėnulio esančią jūrą išcentrinė jėga stumia išorėn. Potvynius ir atoslūgius veikia ir Saulė. Labai dideli *siziginiai* potvyniai ir atoslūgiai būna tada, kai Saulė ir Mėnulis yra vienoje linijoje ir traukia ta pačia kryptimi. Kai Saulė ir Mėnulis išsidėsto stačiu kampu Žemei, jų trauka susiduria ir sukelia mažus *kvadratinus* potvynius bei atoslūgius.





PAROS VALANDOS

Kadangi Saulė dieną tolydžio keliauja dangumi, pažiūrėjus į jos padėtį danguje, galima pasakyti, kelinta yra valanda. NIEKADA nežiūrėkite tiesiai į Saulę; nustatyti, kur ji yra, galima iš jos metamų šešėlių krypties. Taip veikia Saulės laikrodžiai. Jie turi tam tikrą strypą, vadinamą *gnomonu*. Nuo jo krinta šešėlis, rodantis laiką tam tikrame ciferblate.

Saulės laikrodžiai – seniausios laiko nustatymo būdas. Pirmą kartą jie buvo panaudoti mažiausiai prieš 5000 metų. Bet jie neveikia naktį arba tada, kai Saulė užklojė debesys. Ilgą laiką paprasčiausias laiko matavimo būdas be Saulės buvo nuolat tekantis vanduo arba byrantis smėlis. Viduramžiais vienuoliai pradėjo vartoti mechanizmus, vadinamus laikrodžiais, kurie suskambindavo varpais ir pranešdavo jiems, kada reikia melstis. Šis maldų metas buvo vadinamas *nuostatinėmis maldų valandomis*. Jau prieš daugelį amžių dvi paros dalys buvo dalijamos į 12 lygių valandų, duodant



kiekvienai parai 24 valandas, o laikrodžiai išmušdavo kiekvieną valandą. Dabar mes vartojame laikrodžius, rodančius ne tik valandas, bet ir minutes, sekundes bei šimtasias sekundes dalis.

LAIKAS

Mūsų metai, mėnesiai ir dienos skaičiuojamos pagal tai, kaip Žemė ir Mėnulis sukasi kosmose ir keliauja aplink Saulę. Bet visą dienos laiką – valandas, minutes ir sekundes – parodo be paliovos tiksintis laikrodis.

DIENA IR NAKTIS

Pašviesk tamsiame kambaryje žibintuvėliu į kamuolį ir pamatysi, kad viena pusė bus apšviesta, o kita – šešėlyje. Pas mus diena ir naktis yra todėl, kad Žemė visą laiką pasuka mus į Saulės pusę ir vėl nuo jos nusuka.

Susidaro išpūdis, kad Saulė juda. Tu matai Saulę tekant rytuose, pakylant aukštyn vidurdienį ir vėl dingstant iš akiračio vakaruose per saulėlydį. Bet juda ne Saulė, o Žemė; viskas tik taip atrodo, nes Žemė neša mus aplink.

Žemė sukasi apie ašį į rytus 1600 km / h greičiu ties pusiauju – greičiau negu reaktyvinis lėktuvas – ir vieną kartą apsisuka per 24 valandas. Štai kodėl paros ilgumas 24 valandos. Iš tikrųjų, jei skristum į vakarus 1600 km / h greičiu, išsilaikytum kartu su Saule ir visą laiką būtum jos apšviestas.

MĖNULIS IR MĖNESIAI

Kaip ir Žemė, Mėnulis turi apšviestąją ir tamsiąją pusę. Tamsiosios jo pusės mes nematome. Tad Mėnuliui keliaujant aplink Žemę, atrodo, lyg jis keistų formą, nes mes matome skirtingą apšviestosios pusės kiekį. *Pilnatis* esti tada, kai matome visą apšviestąją pusę, *jaunatis* – kai matome tik ploną pjautuvą. Per *priešpilnį* matome du trečdalius apšviestosios pusės.

Mūsų kalendoriniai mėnesiai sudaryti pagal laiko tarpą, per kurį Mėnulis vieną kartą apskrieja aplink Žemę. Tai trunka 27,3 dienos. Nuo vienos pilnaties iki kitos praeina 29,53 dienos, nes Žemė, kaip ir Mėnulis, juda. Laiko tarpas tarp dviejų pilnačių vadinamas *Mėnulio mėnesiu*. Bet kalendoriniame mėnesyje dienų skaičius gali būti 28, 29, 30 arba 31, kad susidarytų lygiai 12 mėnesių.

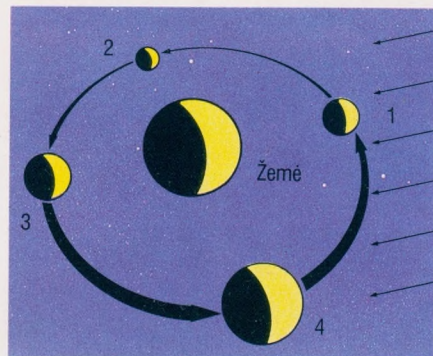
Žvaigždinės ir saulinės paros

Yra du paros matavimo būdai: pagal Saulę (*Saulės para*) ir pagal tolimas žvaigždes (*žvaigždžių para*). Žvaigždžių para – tai laiko tarpas, per kurį Žemė vieną kartą apsisuka žvaigždžių atžvilgiu, o tai yra 23 valandos 56 minutės ir 4 sekundės. Saulės para (lygiai 24 valandos) yra ilgesnė, nes Žemė paros būvyje juda aplink Saulę netolygiai. Tai reiškia, kad ji turi nukrypti 1° toliau, kol Saulė sugrįžta į tą pačią vietą danguje.

SKIRTINGOS PAROS

Kiekvienos paros ilgumas – 24 valandos, bet dėl Žemės pasvirimo į Saulę dienos šviesos kiekis įvairiais metų laikais yra nevienodas. Mažiausiai jis skiriasi ties pusiauju, kur ištisus metus dienos šviesa trunka 12 valandų. Labiausiai jis skiriasi Šiaurės ir Pietų ašigaliuose, kur vasarą niekada

Mėnulio fazės Jaunatis esti tada, kai Mėnulis yra tarp mūsų ir Saulės (1) ir mes matome tik dalį jo apšviestosios pusės. Mėnuliui judant aplink Žemę tolyn nuo Saulės, matoma vis didesnė jo dalis (2). Tai vadinama pilnėjimu. Kai Mėnulis yra tiesiai už tolimiausios Žemės pusės nuo Saulės, mes matome visą jo apšviestąją pusę (3). Tai pilnatis. Mėnuliui judant ratu, matoma jo dalis tolydžio mažėja (4). Tai vadinama dilimu.



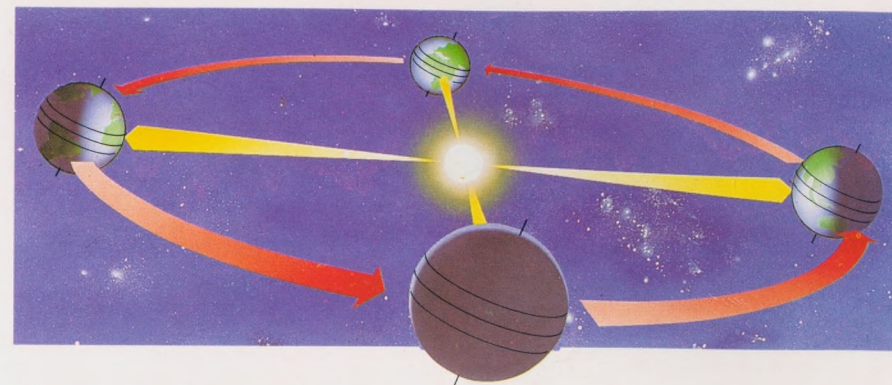
nebūna visiškai tamsu, o žiemą – visiškai šviesu.

METAI

Žemė ne tik it vilkėlis vieną kartą per parą apsisuka apie ašį, bet ir keliauja aplink Saulę, kaip kad Mėnulis keliauja aplink Žemę. Tai labai ilgas kelias – beveik 940 milijonų kilometrų, bet Žemė juda taip greitai, kad vieną kartą apskrieja daugiau nei per 365 dienas. Štai kodėl metai turi 365 dienas.

Iš tikrųjų Žemės kelionė aplink Saulę trunka 365,256 dienos, bet turėti 365,256 dienos per metus būtų nepatogu. Vietoj to mes kas ketverius metus, kurie vadinami keliamaisiais metais, pridedame vieną papildomą dieną, bet praleidžiamė keliamuosius metus tais metais, kurie nesidalija iš keturių. Taip mūsų kalendorius visą laiką derinamas prie Žemės sukimosi. Kiekvienais metais tam tikrą dieną Žemė visada būna toje pačioje vietoje.

Šią sistemą naudoja ne visi. Musulmonų metai susideda iš 354 arba 355 dienų, žydų metai kinta nuo 353 iki 385 dienų.



METŲ LAIKAI

Metų laikai yra todėl, kad Žemei skriejant aplink Saulę, į ją būna atsisukusios skirtingos Žemės rutulio dalys. Vasarą ten, kur tu gyveni, Žemė būna atsisukusi į Saulę. Todėl dienos ilgesnės, ir Saulė ilgiau išbūna akiratyje. Vidurdienį ji pakyla tiesiai virš galvos, sutrumpindama šešėlį ir sušildydama vandenį. Rudenį ši Žemės rutulio dalis pradeda nususkti

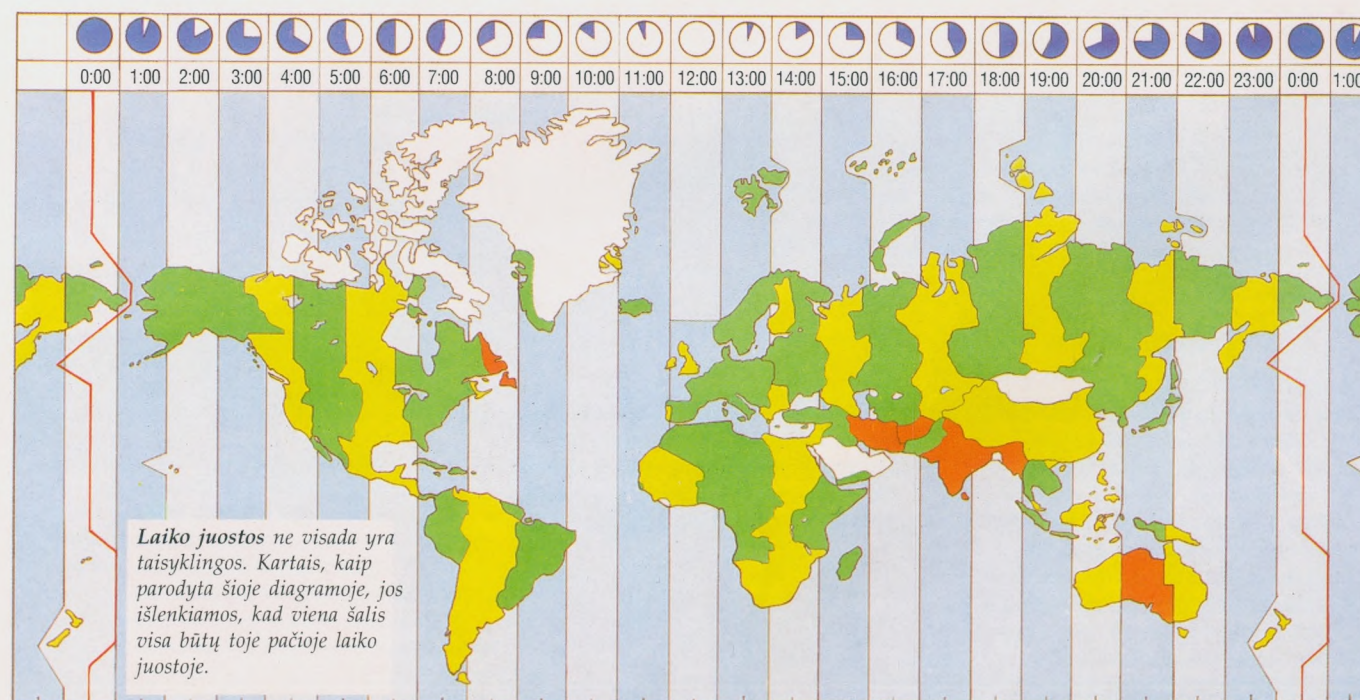
nuo Saulės. Dienos trumpėja, ir Saulė neužkopia taip aukštai į dangų, todėl šešėliai darosi ilgesni, o vanduo vėsesnis. Žiemą tu esi nuo Saulės nusisukęs, tad dienos labai trumpos ir vėsios, o pavasarį Žemė vėl atsisuka į Saulę, atnešdama ilgesnes ir šviesesnes dienas.

LAIKO JUOSTOS

Žemei sukantis apie ašį, Saulė nuolat pakyla virš naujos pasaulio dalies ir keliauja į kitą. Taigi paros laikas visame pasaulyje skirtingas. Kai ten, kur tu gyveni, švinta, kitoje pasaulio pusėje Saulė leidžiasi, o už ketvirtadalio pasaulio nuo tavęs – pats vidurdienis.

Kad būtų lengviau nustatyti laikrodžius, visas pasaulis padalytas į

24 *laiko juostas* – viena kiekvienai paros valandai. Keliaujant aplink pasaulį į vakarus, kiekvienoje juostoje laikrodis pasukamas viena valanda atgal, kol pasiekama *datos keitimosi linija*. Tęsiant kelionę už šios linijos, laikrodis ir toliau sukamas atgal, bet prisideda viena para.





MUSONINIS KLIMATAS

Pusę metų daugelyje atogrąžų vietų, kaip antai Indijoje, šiaurės rytų Australijoje ir Rytų Afrikoje, orai būna labai sausi, o sausumą džioviną iš žemyno gilumos pučiantys vėjai. Bet galiausiai virš žemyno centro esantis oras tiek išyla, kad pakeičia iš sausumos į jūrą einančio oro srauto kryptį. Tada į sausumą nuo jūros ima pūsti drėgnį vėjai, atnešdami laukiamą lietu visiems likusiems metams. Tai vadinama musoniniu klimatu.

KLIMATAS

Kaip vasaros dienos neretai būna vėsios, taip ir atogrąžose kartais pasitaiko vėsių dienų. Bet orai atogrąžose paprastai šilti – kaip kad Arktyje orai paprastai šalti. Bet kuriai vietai ilgą laiką būdingi orai vadinami *klimatu*.

KLIMATO JUOSTOS

Paprastai kuo arčiau pusiaujo, tuo šiltesnis klimatas. Taip yra todėl, kad ties pusiauju Saulė vidurdienį yra aukštai danguje ir jos spinduliai šilti. Toliau nuo pusiaujo ji užkopia žemiau ir mažiau šildo. Šiaurės ir Pietų ašigaliuose ji beveik visai nešildo. Todėl abiejose pusiaujo pusėse yra trys plačios klimato juostos: šiltosios atogrąžos, šaltosios poliarinės sritys, o tarp jų – *vidutinio klimato* juosta.

Atogrąžų orai yra karšti. Pavyzdžiui, Manause (Brazilija) ištisus metus vidutiniškai būna šilčiau negu 27 °C ir niekada nebūna vėsiau kaip 20 °C. Kai kuriose atogrąžų srityse karšta ir drėgna; kitose – karšta ir sausa (žr. Dykumos), dar kitose ryškūs drėgnieji ir sausieji laikotarpiai (žr. Musoninis klimatas). Drėgnose atogrąžų srityse ryto kaitroje dažnai susitelkia audros debesys, kurie popiečio metu

prapliumpa liūtimis. Šiame karštame ir drėgname klimате klesti drėgnieji atogrąžų miškai.

Vidutinio klimato juosta Tokioms vietovėms, kaip JAV, Europa, Japonija ir pietinė Australija, būdingas vidutinis klimatas. Vasaros paprastai šiltos, o žiemos vėsios. Iš vakarų pučiantys vėjai atneša lietaus ištisus metus, ypač į vakarines pakrantes, bet drėgniausia būna žiemą. Šiaurės pusrutulyje toliau į šiaurę žiemą dažnai sninga, ypač toli nuo jūros. Arčiau atogrąžų vasaros karštos, o žiemos drėgnos.

Poliarinės sritys Netoli Šiaurės ir Pietų ašigalių Saulė visada būna žemai danguje, o žiemą visai nepakyla virš horizonto. Kiaurus metus spaudžia speigas, žemę dengiantis ledas ir sniegas ištirpsta retai. Antarktidoje daugiau kaip pusę metų būna žemiau -50 °C.

JŪRA IR KALNAI

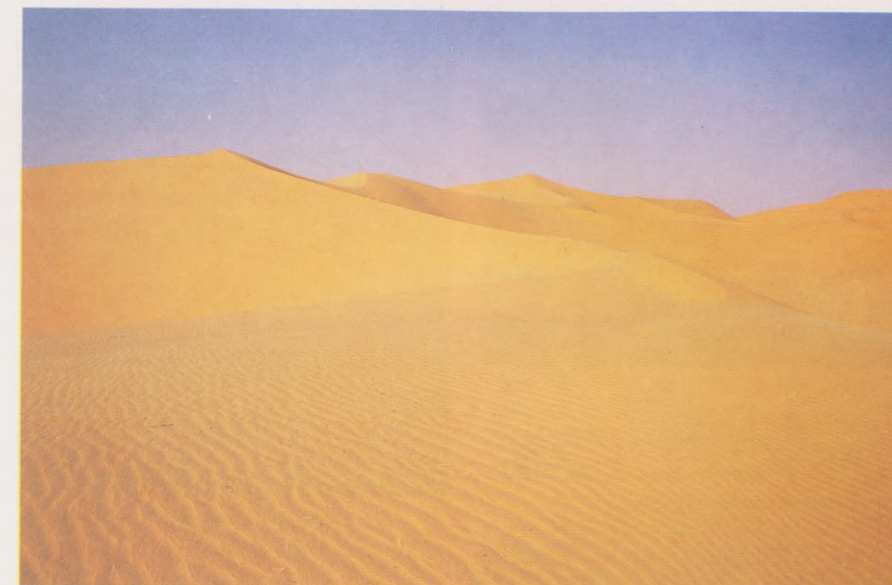
Klimatas priklauso ne tik nuo atstumo nuo pusiaujo. Jį labai veikia ir jūra, ir kalnai. Veikiant jūrai, pakrančių sritys yra

600-1800 m Čia pakankamai drėgmės augti medžiams, o slaitai apaugę drėgnaisiais atogrąžų miškais. Tai vadinama tierra templada (vidutinė žemė). Virš 1200 m aukščio medžiai dažnai būna panirę į debesis.

DYKUMOS

Daugiau kaip penktadalį Žemės sausumos užima dykumos, kur beveik niekada nelyja. Daugelis didžiausių dykumų plyti subtropikuose, kur oras ramus ir giedras. Čia yra bekrastė Sachara ir Didžioji Australijos dykuma. Pasitaiko dykumų, esančių kalnų virtinių priedangoje, kuri užstoja lietu. Tokia yra Atakama Čilėje. Kai kurios yra netoli jūros pakrančių, kur dėl šaltų vandenyno srovių oras labai sausas.

Daugumoje subtropinių dykumų labai karšta, nes nėra debesų, kurie užstotų Saulės spindulius. Sudano dykumoje temperatūra vasarą šokteli iki 56 °C. Bet naktį labai atšąla, nes šiluma išsisklaido giedrame danguje.



drėgnesnės negu toli nuo jos esančios vietos. Dėl to vasaros yra vėsesnės, o žiemos šiltesnės, nes vanduo neleidžia orui pernelyg įkaisti arba atvėsti. Šiaurės Vakarų Europą žiemą ypač šildo šiltosios vandenynų srovės, tekančios per Atlantą iš Karibų jūros.

PASAULIO VĖJAI

Kai kurie vėjai yra vietiniai arba pučia tik trumpai, bet yra tam tikrų vadinamųjų *vyraujančių vėjų*, kurie pučia didžiąją metų dalį. Kiekvienai klimato juostai būdingi savi vyraujantys vėjai.

Atogrąžų pasatai Virš pusiaujo kaitri Saulė verčia šiltą orą kilti aukštyn, įtraukdama žemiau esantį orą iš šiaurės ir pietų ir sukurdamą pasatais vadinamus vyraujančius vėjus. Pasatai nuolat pučia pusiaujo link visose atogrąžose iš šiaurės rytų ir pietryčių – dėl Žemės sukimosi apie ašį jie nukrypsta į

vakarų, todėl pučia ne tiesiai iš šiaurės arba pietų.

Zona, kurioje susitinka šiaurės rytų ir pietryčių pasatai, vadinama *vidine atogrąžų konvergencijos zona*. Gruodžio-liepos mėnesiais ji nuslenka į šiaurę iki Vėžio atogrąžos, o liepos-gruodžio mėnesiais – vėl į pietus iki Ožiaragio atogrąžos. Oras čia dažniausiai visiškai ramus; jūrininkai šią zoną vadina *pusiaujo štilio juosta*.

Vidutinių platumų vakarų vėjai Vidutinio klimato juostoje vyrauja šilti ir drėgni vakarų vėjai, bet jie ne tokie pastovūs kaip pasatai. Šie vakarų vėjai ties *poliariniu frontu* vadinama linija susiduria su priešniais poliariniais rytų vėjais. Jiems susidūrus, ima siausti audros.

Poliariniai rytų vėjai Poliarinėse srityse vyrauja žvARBūs vėjai, pučiantys nuo ašigalių, kur šaltas oras leidžiasi žemyn. Kaip ir pasatai, dėl Žemės sukimosi apie ašį jie nukrypsta į rytus.

AR ŽINAI?

Drėgniausia vieta pasaulyje yra Tutunendas Kolumbijoje. Vidutinis metinis kritulių kiekis viršija 11 700 mm.

Čerapundžis Indijoje gauna tiek pat vandens, nors pusę metų jame būna sausa. 1957 m. čia iškrito 26 000 mm kritulių!

Karščiausia vieta yra Dalolis Etiopijoje. Čia vidutinė temperatūra pavėsyje 34,4 °C.

Pati aukščiausia temperatūra – 58 °C užregistruota al Azizijoje (Libija).

Šalčiausia vieta yra Vostokas Antarktidoje, kur vidutinė temperatūra – 57,8 °C; kartą ji nukrito iki -88 °C.

Vienas iš kontrastiškiausių klimatų tikriausiai yra Jakutske, Sibire, kur žiemą temperatūra nukrinta iki -64 °C, o vasarą šokteli iki 39 °C.

Vienas iš saikingiausių klimatų tikriausiai yra Kite, Ekvadore. Temperatūra naktį niekada nenukrinta žemiau 8 °C, o dieną nepakyla aukščiau 22 °C. Kiekvieną mėnesį iškrinta 100 mm kritulių. Jis vadinamas „amžino pavasario žeme“.

Tik 7 % pasaulio būdingas tikrai vidutinis klimatas, tačiau čia gyvena pusė pasaulio gyventojų.

Virš 4300 m Virš sniegynų ribos taip šalta, kad sniegas retai kada ištirpsta. Štai kodėl aukščiausias viršūnes visada dengia sniegas.

3400-4300 m Virš tam tikro aukščio, vadinamo medžių augimo riba, žiemos tokios šaltos, o vėjai tokie stiprūs, kad čia auga tik žolės, samanės ir kerpės. Lotynų Amerikoje žemė, esanti virš medžių augimo ribos, vadinama tierra helada (užšalus žemė).

1800-3400 m Virš maždaug 1800 m plačialapiams atogrąžų medžiams per šalta, todėl slaitai apaugę spygliuočiais. Tai vadinama tierra fria (vėsi žemė).

Taip kinta klimatas atogrąžose

AUKŠTIKALNIŲ KLIMATAS

Orą daugiausia sušildo ne pati Saulė, bet Žemės šiluma. Todėl kylant aukštyn paprastai darosi šalčiau. Vidutiniškai kas 1000 m darosi vis šalčiau 6 °C. Šis temperatūros kitimas vadinamas *vertikaliuoju gradientu*. Taigi, kaip klimatas darosi šaltesnis ašigalių link, taip jis darosi šaltesnis kylant aukštyn į kalnus. Kopdamas į kalną, tu pereisi per tas pačias klimato juostas, kurias pereitum,

keliaudamas kurio nors ašigalio link. Be to, kalnai daug vėjuotesni ir drėgnesni už lygumų sritis ir dažniausiai yra žymus skirtumas tarp saulės apšviestų ir pavėsingų slautų.

0-600 m Artėjant prie jūros lygio, klimatas pakankamai šiltas, kad čia galėtų derėti atogrąžų vaisiai ir augti palmės. Štai kodėl jis vadinamas tierra caliente (karšta žemė). Priešvėjinės priekalnės drėgnos ir pilnos garų; pavėjinės priekalnės dažnai būna sausos ir skurdžios.



KODĖL DANGUS MĖLYNAS

Dangaus spalvas lemia Saulė. Saulės šviesa yra balta. Tai reiškia, kad ji yra visų vaivorykštės spalvų mišinys. Giedras dangus būna mėlynas todėl, kad mažytės atmosferos dujų molekulių išsklaido mūsų akių link daugiausia mėlyną šviesą, palikdamos kitas nesuskaidytas. Dangus darosi blyškesnis, kai atsiradusios dulkės arba drėgmė atspindi kitas spalvas.

Saulėtekiai ir saulėlydžiai paprastai būna raudoni, nes Saulė šviečia pro tankius apatinius atmosferos sluoksnius. Ore esančios dulkės ir drėgmė sugeria visas šviesos spalvas, išskyrus raudoną. Kuo daugiau danguje dulkių ir drėgmės, tuo ji raudonesnė.

ORAI

Orai pasireiškia labai įvairiai: tai vėjas ir tyka, lietus ir sniegas, rūkas ir giedra. Bet visus juos lemia judėdamas žemiausias atmosferos sluoksnis, vadinamas troposfera, kai jį įkaitina Saulės šiluma.

VĖJAS, DRĖGMĖ IR ŠILUMA

Orų prognozė – toks sudėtingas procesas, kurį numatyti reikia galingiausių pasaulio kompiuterių. Įvairūs orai priklauso nuo trijų nuolatinių veiksnių kitimo – oro judėjimo būdo, drėgmės kiekio ore ir oro temperatūros, kitaip tariant, vėjo, drėgmės ir šilumos.

Vėjas Vėjas – tai paprasčiausiai judantis oras. Stiprus vėjai yra greitai judantis oras, silpni brizai – lėtai judantis oras. Visi jie prasideda nuo oro slėgio skirtumo. Oro slėgis – tai oro molekulių spaudimo jėga, pasireiškianti visą laiką, nors tu jos ir nejauti. Jis kinta pagal oro tankį. Ten, kur oras tankus, slėgis yra aukštas, o ten, kur oras retas, slėgis yra žemas.

Kai kurias vietas Saulė išildo labiau už kitas. Šiluma verčia orą plėstis, todėl čia jis yra lengvas, dėl to slėgis žemas. Bet ten, kur oras šaltas ir sunkus, slėgis yra aukštas. Vėjai pučia iš aukšto slėgio sričių, vadinamų *anticiklonais*, į žemo slėgio sritis – *depresijas*. Kuo didesnis slėgio skirtumas, tuo stipresnis vėjas.

Kai kurie slėgio skirtumai yra pasaulinio masto ir sukuria pastovius vėjus, aprašytus 87 puslapyje. Kai kurie būna tik vietiniai ir sukuria silpnus brizus, kurie kelias dienas pučia į sausumą nuo vėsios jūros.

ORŲ SISTEMOS

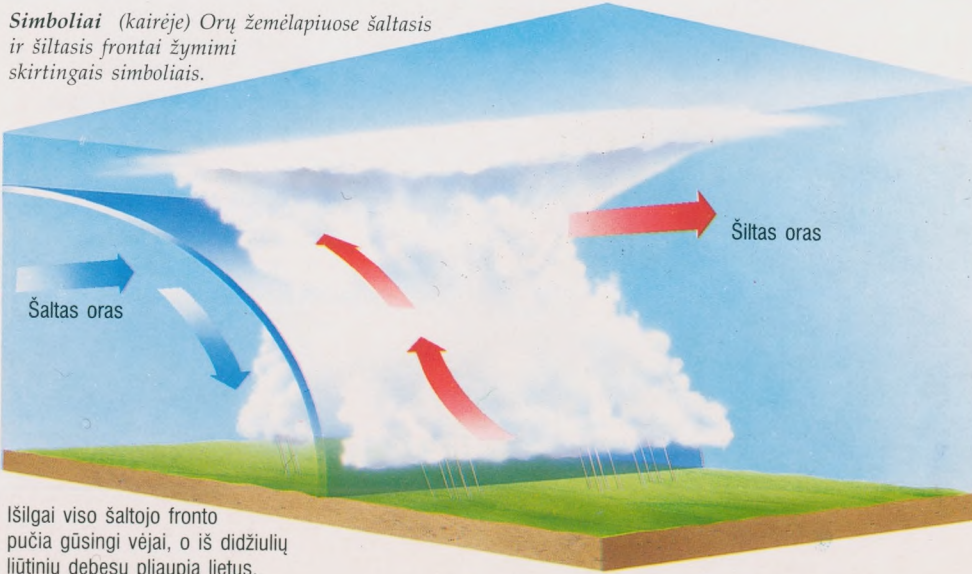
Vidutinio klimato juostoje (psl. 86) audringiausi ir drėgniausi orai dažnai susiję su didžiulėmis spirale besisukančių orų sistemomis, kurios vadinamos *depresijomis*, arba *ciklonais*, nes koncentruojasi žemo slėgio srityje. Depresijos prasideda nuo mažytės kilpos poliariniame fronte (psl. 87), po to vis didėja ir didėja,

lėtai slinkdamos į rytus, ir atneša lietu arba sniegą ir šėlstantį vėją.

Į patį šių depresijų centrą įsispraudžia šilto oro pleistas. Prasčiausi orai būna palei pleišto pakraščius, vadinamus *frontais*, kur šiltas oras susitinka su šaltu oru. Praeinant depresijai (per maždaug 12 valandų), šie frontai atneša būdingas orų permainas.

Priešakiniame pleišto pakraštyje, kuris vadinamas *šiltuoju frontu*, šiltas oras kopia aukštin virš šalto oro. Apie šiltojo fronto artėjimą praneša aukštai danguje esantys plunksniniai debesys, sudaryti iš gryno ledo. Netrukus debesys ima tirštėti, kol pagaliau dangų užkloja pilkai melsvi sluoksniniai lietaus debesys, atnešdami

Simboliai (kairėje) Orų žemėlapiuose šaltasis ir šiltasis frontai žymimi skirtingais simboliais.



Išilgai viso šaltojo fronto pučia gūsingi vėjai, o iš didžiulių liūtinių debesų pliaupia lietus.

Drėgmė Vanduo iš vandenynų, upių ir ežerų visą laiką garuoja į orą. Dalis šios drėgmės lieka ore kaip nematomi vandens garai, suteikdami orui *drėgnumo*. Jei oras staiga atvėsta (pavyzdžiui, slinkdamas virš šaltos žemės), garai kondensuojasi į vandens lašus, palikdami ant žemės *rasą* arba *rūką* ore.

Bet dalį vandens garų kylančios oro srovės nuneša aukštin. Čia taip šalta, kad garai kondensuojasi į vandens lašelių *debesis*. Kai lašai pasidaro pernelyg dideli, ir oras nebepajėgia jų nešti aukštin, jie iškrinta lietumi. Stačiai kylantis oras sukuria aukštus debesis, kaip antai liūtinius debesis, iš kurių pasipila trumpas ir smarkus lietus. Pamažu kylantis oras, pavyzdžiui, šiltajame fronte (žr. žemiau), atneša ilgesnį ištisinį lietu.

Šiluma labai priklauso nuo Saulės šviesos kiekio ir debesų dangos. Per giedrus anticikloninius orus būna karščiausios dienos ir šalčiausios naktys, nes nėra debesų, kurie užstotų Saulės spindulius arba naktį sulaikytų šilumą.

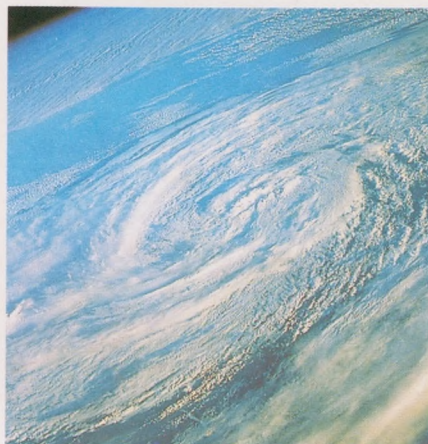


URAGANAI

Atogrąžose rytines pakrantes dažnai puola cikloninės audros, kurios Atlanto pakrantėje vadinamos uraganais. Jie prasideda labai toli, kai virš šiltų jūrų kylantis oras sudaro didžiulius liūtinius debesis. Tada jie sukuriuodami ir vis didėdami slenka per vandenyną į vakarus. Centre yra nedidelė rami *akis*, bet apie ją didesniu kaip 120 km / h greičiu spirale sukasi vėjas. Net ir rami akis gali įsiurbti jūroje niokojančią *štorminę bangą*.

PERKŪNIJOS

Didžiulius liūtinius debesis sukuria smarkios oro srovės, kylančios aukštin karštą dieną arba išilgai šaltojo fronto. Debesies sukuria taip stipriai svaidd vandens lašelius ir ledo kristalėlius, kad susidurdami jie įsikrauna statine elektra (psl. 152). Teigiamos dalelės susiburia debesies viršuje, o neigiamos – žemiau apačioje. Netrukus susidaro toks didelis elektros krūvis, kad nuo teigiamų prie neigiamų peršoka žaibas – arba debesies viduje (*ištisinis žaibas*), arba į žemę (*linijinis žaibas*), taip smarkiai įkaitindamas orą, kad sukelia perkūno trenksmą.



mi ištisinį lietu. Šiltajam frontui praėjus, orai sušvelnėja, ir dangus neilgam pragiedrėja, bet šis atokvėpis paprastai būna trumpas.

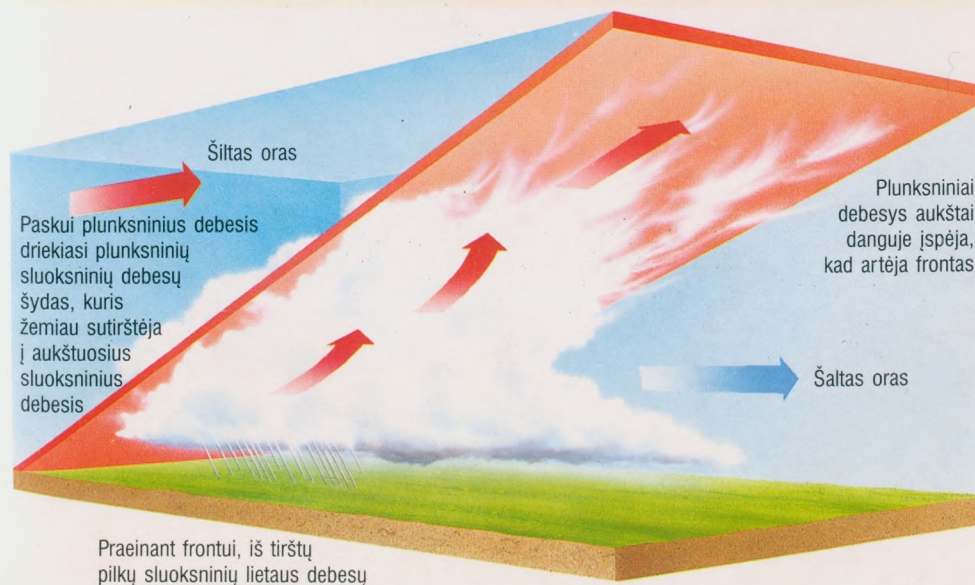
Praėjus kelioms valandoms, besikapiantys didžiuliai liūtiniai (kamuoliniai lietaus) debesys ir stiprėjantys gūsingi vėjai įspėja, kad artinasi galinis pleišto pakraštys, vadinamas *šaltuoju frontu*.

Praeinant šaltajam frontui, iš debesų iškrinta trumpos, bet smarkios liūtys, kartais net būna perkūnijos.

Galų gale šaltasis frontas nuslenka tolyn. Oras atšąla, o dangus pragiedrėja, palikdamas tik kelis pūkuotus kamuolinius debesis.

Niekas gerai nežino, kas sukelia šias depresijas, bet daugelis meteorologų

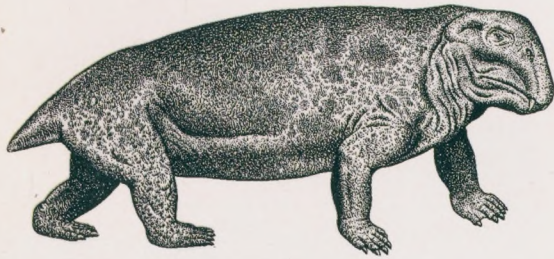
mano, kad tam tikrą vaidmenį vaidina oro sraujymės, besisukančios aplink Žemę aukštai atmosferoje. Ciklonai susiję su milžiniškomis, iki 2000 km ilgio oro sraujymės kilpomis, kurios vadinamos *Rosbio bangomis*.



Praeinant frontui, iš tirštų pilkų sluoksninių lietaus debesų krinta ištisinis lietus



Šiltasis frontas (kairėje) ateina pirmasis, praėjus maždaug valandai po to, kai aukštai danguje pirmiausia pasirodo plunksniniai debesys. Atėjęs jis atneša ištisinį lietu (viršuje).



SVARŪS ĮRODYMAI

Pirmieji įrodymai, kad žemynai kitados jungėsi, atsirado XIX amžiaus pradžioje, kai gamtininkai atrado ne tik vienodas uolienas Brazilijoje ir Konge, bet ir vienodas vėžlių, gyvačių bei driežų rūšis Pietų Amerikoje ir Afrikoje. Abiejuose žemynuose jie dar aptiko seniai išnykusį roplį *Mesosaurus*. Vėliau, šio amžiaus 7 dešimtmetyje, mokslininkai aptiko iškastinį roplį *Lystrosaurus* (viršuje). Buvo žinoma, kad jis gyveno prieš 200 milijonų metų Afrikoje, Indijoje ir Kinijoje. Vienintelis paaiškinimas buvo tas, kad šios sritys anksčiau jungėsi. Dabar jų slinkimo į šalis greitį galime išmatuoti lazerio spinduliais, atsispindėjusiais nuo dirbtinių palydovų.

KINTANTIS ŽEMĖLAPIS

Per milijonus metų pasaulio žemėlapis nuolat keitėsi. Kadaise visi žemynai sudarė vieną didžiulį sausumos masyvą, kurį mokslininkai vadina *Pangėja*. Jį supo vienas bekraštis vandenynas – *Pantalasas*. Maždaug prieš 200 milijonų metų *Pangėja* pradėjo skilti į dvi dalis – *Lauraziją* šiaurėje ir *Gondvaną* pietuose. Ilgainiui



Prieš 250 milijonų metų Žemėje tebuvo vienas milžiniškas žemynas, vadinamas *Pangėja*, ir milžiniškas vandenynas, vadinamas *Pantalaasu*. Ilga jūros atšaka – *Tetidės jūra* buvo įsiterpusi į žemyno centrą ir ilgainiui jį suskaldė.

ŽEMYNAI IR VANDENYNAI

Po mūsų kojomis esanti žemė nuolat juda. Tolstant ir susiduriant žemynams, atsiveria nauji vandenynų plotai, o senieji nueina į užmarštį. Išties, visas Žemės paviršius amžinai pleišėja ir juda – labai, labai lėtai, bet su milžiniška jėga.

ŽEMYNŲ DREIFAS

Pažiūrėjęs į pasaulio žemėlapi pamatysi, kaip tiksliai vakariniai Afrikos krantai atspindi rytinius Pietų Amerikos krantus. Anglų filosofas Fransis Bekonas tą pastebėjo dar 1620 m., netrukus po to, kai buvo sudaryti pirmieji Pietų Amerikos žemėlapiai. Bet tik šiame šimtmeityje mokslininkai pagaliau suprato kodėl.

1912 m. vokiečių mokslininkas Alfredas Vėgeneris iškėlė mintį, kad Afrika ir Pietų Amerika kadaise jungėsi. Norėdamas įrodyti jų atitikimą, jis pasakė: „Tai tas pats, lyg reikėtų sudėlioti suplėšyto

laikraščio skiautes pagal atitinkančius kraštus“. Iš tiesų, įrodinėjo jis, kadaise jungėsi ne tik Afrika ir Pietų Amerika, bet ir visi pasaulio žemynai. Prieš milijonus metų jie pradėjo skilti ir nuo to laiko dreifuoja pirmyn ir atgal.

DIDĖJANTYS VANDENYNAI

Dabar žinome, kad juda ne tik žemynai, bet ir vandenynai. Iš tikrųjų vandenynai slenka todėl, kad judėdama juos neša vandenininė pluta. Žemynus sudarančios uolienos yra daug senesnės už uolienas po vandenynais. Iš tiesų visų didžiausių vandenynų dugno

dalelės, susidariusios įvairiu laiku, rodo skirtingas kryptis. Todėl stebėdami uolienų įmagnetintų dalelių kryptį, mokslininkai gali nustatyti žemyno kelią per milijardus metų.

šie milžiniški žemynai irgi pradėjo skilti, palikdami atskiras dalis dreifuoti ten, kur jos yra dabar. Mokslininkai daug apie tai žino iš uolienų magnetinių savybių. Uolienos susidarymo metu jos įmagnetintos dalelės išsidėsto šiaurės kryptimi – taip, kaip rodo kompas rodyklė. Kadangi žemynai juda ir pasisuka, įmagnetintos uolienų



Prieš 200 milijonų metų *Pangėja* suskilo abipus *Tetidės jūros*. Į šiaurę buvo *Laurazija*, kuri apėmė Š. Ameriką, Europą ir didumą Azijos. Į pietus buvo *Gondvana*, apėmusi P. Ameriką, Afriką, Australiją, Antarktidą ir Indiją.



Prieš 135 milijonus metų Tarp Afrikos ir P. Amerikos atsivėrė Pietų Atlantas. Indija atsikilo nuo Afrikos ir greitai nuslinko į šiaurę Azijos link. Europa ir Š. Amerika pradėjo atsiskirti tik prieš 40 milijonų metų.

viduriu, nelyginant futbolo kamuolio siūlė, eina kalnagūbris, kur visą laiką susidaro naujos uolienos. Šie vandenynų vidurio kalnagūbiai driekiasi ten, kur įkaitusios uolienos veržiasi iš Žemės gelmių pro plutą ir išsilieja vandenynų dugne. Vykstant šiam procesui, kalnagūbris vis labiau plėtėja, stumdamas abi vandenyno puses vis toliau į šalis. Vidurio Atlanto kalnagūbris plėtėja net ir dabar, kasmet 7 cm pastūmėdamas į šalį Šiaurės Ameriką ir Europą.

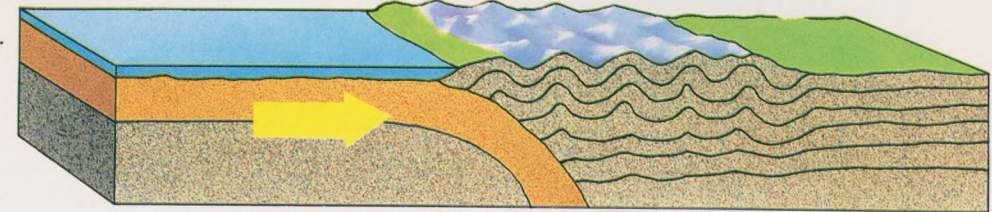
Susidarant palei vandenynų vidurio kalnagūbrius naujai vandenyninei plutai, senoji pluta „praryjama“ vandenynų pakraščiuose. Čia pluta, susidūrusi su žemynais, nugrimzta į Žemės gelmes. Tai vadinama *subdukcija*.

TEKTONINĖS PLOKŠTĖS

Dabar mokslininkai mano, kad netikslu teigti, jog pasaulio paviršių sudaro žemynai ir vandenynai. Tvirtas išorinis Žemės lukštas, vadinamas litosfera (psl. 82) iš tikrųjų yra suskilęs į maždaug 20 judančių *tektoninių plokščių* – devynias didžiules plokštes ir apie tuziną mažesnių. Žemynai paprasčiausiai išsidėstę tose plokštėse tarsi razinos bandelėje. Vandenynai yra tai, kas plyti tarp žemynų.



Surauk staltiesę ir pamatysi, kaip susiraukšlėja uolienos, susidūrus tektoninėms plokštėms.



Kalnai iškyla ten, kur susitinka dvi tektoninės plokštės. Alpės ir Himalajai iškilo susidūrus dviem žemynams; Andai ir Uoliniai kalnai iškilo ten, kur vandenyninė pluta nyra po žemynine, kaip parodyta šioje diagramoje viršuje.

KALNŲ SUSIDARYMAS

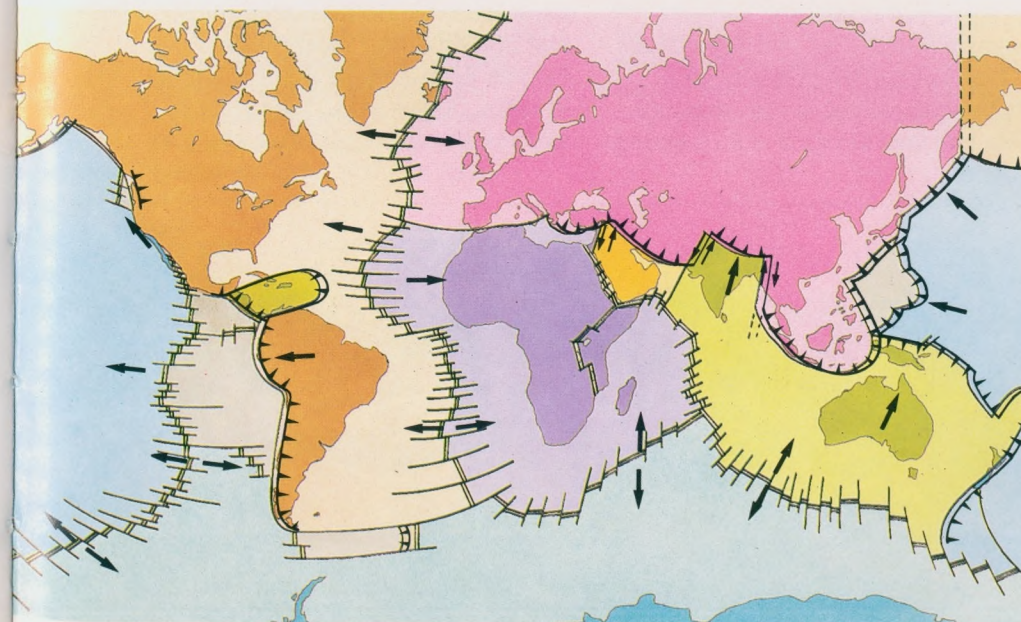
Mokslininkai ir anksčiau žinojo, kad pasaulio kalnai susideda iš susiraukšlėjusių uolienų sluoksnių. Bet kol nebuvo atrastos tektoninės plokštės, niekas nežinojo, kodėl jie susiraukšlėjo. Dabar manoma, kad kalnai susidaro, vienam žemynui atsitrenkus į kitą. Pavyzdžiui, Himalajai iškilo ten, kur Indija įsirežė į pietinį Azijos pakraštį. Iš tikrųjų Indija ir toliau juda, todėl jie dar tebekyla aukštin. Tai primena valties priekinę smūginę bangą arba rąsto stūmimą tirštu ištižusiu purvynu. Kol rąstas juda, purvas jo priekyje raukšlėjasi, bet nustoja rąstą stumti, purvas netrukus išsilygins, kaip išsilygins ir Himalajai, kai Indija galiausiai sustos.



Dantytos Alpių viršūnės Kaip ir dauguma pasaulio kalnų virtinių, Alpės susiformavo per paskutinius maždaug 50 milijonų metų ir dar tebekyla, Afrikos plokštei stumiant Italiją Pietų Europos link. Per paskutinius 40 milijonų metų Afrika pasistūmėjo iki Europos 400 km.

ŽEMĖS PLOKŠTĖS

20 su viršum Žemės paviršiaus plokščių nuolat juda, slinkdamos viena palei kitą ir šen bei ten susitinkamos. Vienur, vadinamosiose *divergencijos zonose*, jos tolsta viena nuo kitos, pavyzdžiui, ten, kur skečiasi jūros dugnas. Kitur – *konvergencijos zonose* plokštės grūdasi, suraukšlėdamos pakraščius arba nustumdamos viena kitą į Žemės gelmes. Keliose vietose jos paprasčiausiai slenka viena palei kitą, pavyzdžiui, išilgai San Andrėjo lūžio Kalifornijoje (psl. 92). Toji neįsivaizduojama šias plokštes judinanti jėga sukuria žemės drebėjimus ir ugnikalnius, kur tik jos susiduria.





ŽEMĖS DREBĖJIMAS

Žemės drebėjimas – tai žemės siūbavimas, kai viena į kitą trina didžiulės Žemės paviršiaus plokštės (psl. 90). Šios plokštės visą laiką slenka viena palei kitą, bet kartais jos susigrūda. Metai iš metų įtampa vis didėja, tada jos staiga vėl pasistumia, pasiūsdamos į visas puses smūgines bangas. Pasiekusios paviršių, šios bangos sukelia žemės drebėjimą.

Žemės drebėjimas sukelia dvi smūginių bangų rūšis: *gilumines bangas*, sklindančias uolienomis, ir *paviršines bangas*, kurios vilnija Žemės paviršiumi tarsi bangos jūroje. Giluminės bangos apima *pirmines (P) bangas*, kurios pulsuodamos sklinda žeme, atsitenkdamos viena į kitą, kaip traukinio vagonai, ir *antrines (A) bangas*, kurios primena besirangančią ir šokinėjančią virvę.

Vietos, esančios arti plokščių pakraščių (Pietryčių Europa, Ramiojo vandenyno pakrantės), nuolat kenčia nuo didelių žemės drebėjimų. San Andrejo lūžis Kalifornijoje (ilustracija viršuje) žymi dviejų milžiniškų plokščių ribą. Dėl išilgai lūžio vykstančių judesių ši sritis patyrė daug niokojančių drebėjimų.

KOKIO STIPRUMO ŽEMĖS DREBĖJIMAS?

Žemės drebėjimo stiprumą mokslininkai matuoja pagal *Richterio skalę*. 1 šioje skalėje reiškia, kad žemės drebėjimas toks silpnas, kad aptinkamas tik specialiais prietaisais. Didžiausias kada nors užregistruotas, siekęs pagal šią skalę 8,9, įvyko Čilėje 1960 m. *Merkalio skalė* (ilustruojama dešinėje) – dar viena skalė, rodanti žemės drebėjimo stiprumą pagal jo padarinius.

UGNIKALNIAI IR ŽEMĖS DREBĖJIMAI

Žemė po mūsų kojomis atrodo tvirta, bet iš tikrųjų ji visą laiką su neįtikėtina jėga labai, labai lėtai juda. Retkarčiais ji sujuda staigiai ir labai smarkiai, sukelia žemės drebėjimus ir ugnikalnių išsiveržimus. Žemės drebėjimas būna tada, kai virpa žemė – kartais silpnai, o kartais taip smarkiai, kad sugriūva ištisi miestai. Ugnikalniai – tai vietos, kur pro Žemės paviršių išsiveržia magma – iki raudonumo įkaitusios Žemės gelmių uolienos.

UGNIKALNIAI

Kai kurie ugnikalniai, tokie kaip Havajuose, yra Žemės paviršiaus plyšiai, pro kuriuos nuolat lėtai teka lava. Daugelis, kaip antai Etna Sicilijoje, yra kūgio formos kalnai, susidarę po daugelio stiprių išsiveržimų. Išsiveržus ugnikalniui, iš viršūnės liejasi iki raudonumo įkaitusi lava (Žemės paviršių pasiekusi magma), o aukštai į dangų išmetami tiršti karštų pelenų ir šlako debesys arba kalno šlaitais riamodamas srūva kunkuliuojantis purvas. Kai kurie išsiveržimai būna tokie galingi, kad išsprogina visą kalną.

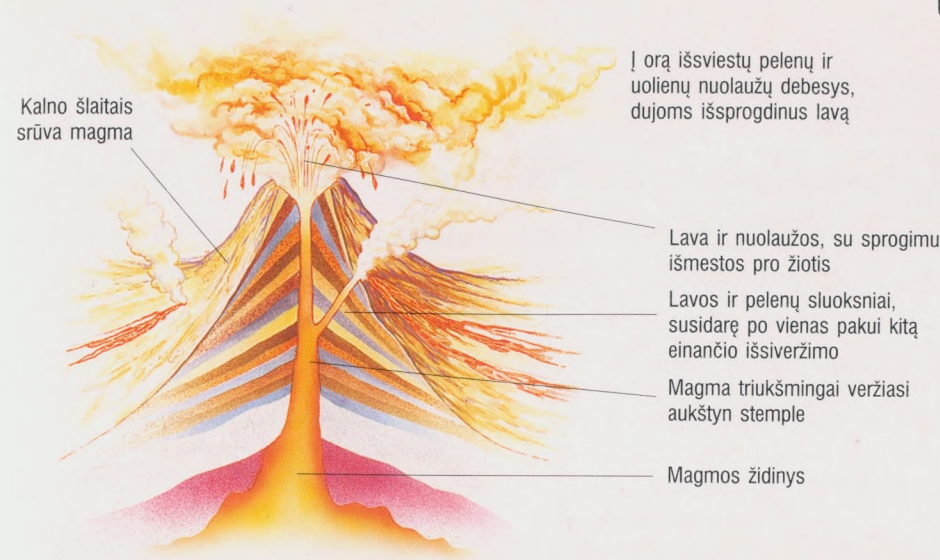
Veikiantis ar nurimęs Jei ugnikalnis išsiveržia dažnai, sakoma, kad jis *veikiantis*. Jeigu ilgai nebuvo išsiveržęs, jis yra *nurimęs*. Jei ugnikalnis nerodo jokių aktyvumo žymių, yra *užgesęs*. Šiuo metu yra apie 800 veikiančių ugnikalnių, bet dar daugiau yra užgesusių. Daugelis kalvų ir kalnų – tai seni ugnikalniai.

Ugnikalnio išsiveržimo jėga ir dažnumas priklauso nuo magmos. Ten, kur lava skysta ir taki, ji išsilieja

ramiai ir dažniausiai pro paviršių. Ten, kur ji tiršta ir klampi, išsiveržimai vyksta rečiau, bet būna stipresni. Taip yra todėl, kad magma užkemša ugnikalnio *stemplę* – kol apačioje susidaro toks didelis slėgis, jog ji prasiveržia su sprogimu.

Kur atsiranda ugnikalnių Beveik visi ugnikalniai pasitaiko ten, kur susitinka Žemės paviršiaus plokštės (psl. 91), ypač žiede aplink Ramųjį vandenyną, vadinamajame „Ugnies žiede“. Patys išpūdingiausi ugnikalniai būna plokščių susidūrimo vietose. Čia uolienos susidūrimo metu nustumiamos gilyn po žeme. Skindamosi keliai į paviršių, jos pasidaro tirštos ir klampios ir sukuria smarkiai išsiveržiančius ugnikalnius, tokius kaip Pinatubas Filipinuose.

Ugnikalnių yra ir jūros dugne – ten, kur plokštės skečiasi ir nuolat išleidžia magmos burbulus. Kai kurie Ramiojo vandenyno ugnikalniai būna toli nuo plokščių pakraščių virš giliai Žemėje esančių karštųjų taškų. Tokios salos, kaip Havajų salynas, yra šių ugnikalnių viršūnės.



UGNIKALNIŲ TIPAI

Ugnikalnio forma iš dalies priklauso nuo medžiagos, kurią jis išmeta. Ten, kur susiduria Žemės tektoninės plokštės, magma būna tiršta ir išsiveržia su sprogimu; atvėsusi lava suformuoja aukštus kūgio formos kalnus, tokius kaip Fudzijama Japonijoje. Po kiekvieno išsiveržimo lavą užkloja pelenai, ir susidaro besikaitaliojantys pelenų ir lavos

sluoksniai. Štai kodėl šis ugnikalnių tipas vadinamas *mišriuojų kūgiu*. *Skydiškasis ugnikalnis*, kaip antai Mauna Loja Havajuose, susidaro ten, kur taki lava, ištekejusi iš tolstančių plokščių tarpo, pasklinda į platų kupolo formos kalną. *Šlakinis kūgis* susideda iš *tefros* (kietos lavos dalelių) ir pelenų.

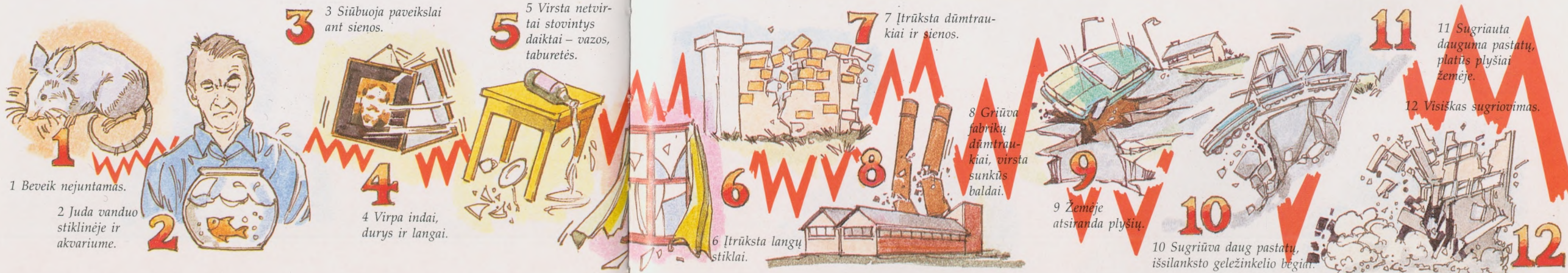
UGNIKALNIO VIDUS

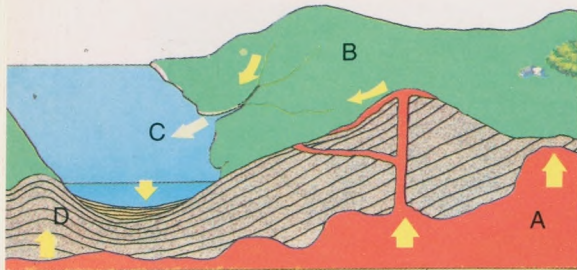
Maždaug 3 km gylyje po ugnikalniu yra *magmos židynys*, kuriame kaupiasi magma. Jam prisipildžius, slėgis vis didėja, kol magma galiausiai išsiveržia arba ištirpdo sau kelią į paviršių. Tada būna panašiai, kaip atidarant putojančią gėrimą: lava ima putoti, nes joje ištirpusios dujos kyla burbulais. Jei lava taki, burbulai išeina ramiai, ir magma išsilieja kaip lėtai tekanti lava; jei lava klampi, dujos išsiveržia sproginėdamos, ir magma triukšmingai kyla aukštyn ugnikalnio stemple ir ištrykšta pro jo žiotis.



POMPĖJA

Pompėja buvo romėnų miestas Italijoje, netoli Neapolio. Kai 79 m. po Kr. išsiveržė greta esantis Vezuvis, miestą užklojo storas vulkaninių pelenų sluoksnis, uždusindamas tūkstančius jo gyventojų. Bet ši pelenų danga gerai išsaugojo Pompėją ilgus šimtmečius. Dabar ji atkasta. Rastas beveik nepalietas romėnų miestas net su žmonių ir gyvulių palaikais, gulinčiais toje pat vietoje, kur žuvo beveik prieš 2000 metų.

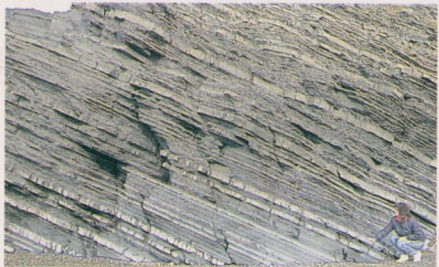




A Magminė uoliena susidaro iš lavos, išsiveržusios iš Žemės gelmių. B Veikiama klimato, uoliena yra. C Dalelės nuplukdomos į jūrą ir nusėda ant jos dugno. D Nuosėdos susicementuoja į uolienos sluoksnius, vėliau iškyla virš jūros ir vėl dūlėja.

UOLIENŲ KAITOS CIKLAS

Visos uolienos sudarytos iš medžiagos, kuri iš pradžių buvo skysta įkaitusių Žemės gelmių magma. Kai atvėsusi magma suformuoja magminę uolieną, ši pamažu nuo dūlėjimo suyra, o nuolaužos nuplukdomos į jūrą. Ten jos nusėda ir sudaro nuosėdinės uolienos sluoksnius, kurie slegiami susicementuoja. Kai judanti Žemės pluta iškelia šiuos sluoksnius virš jūros, jos ir vėl gali suirti ir sudaryti naujas nuosėdas.



UOLIENOS IR MINERALAI

Uolienos ir mineralai – tai Žemės paviršiaus medžiaga, slūgsanti po kiekviena kalva ir lyguma, po kiekvienu kalnu ir slėniu. Vienų amžius tik keli milijonai metų, kitos susidarė mažiausiai prieš 3,8 milijardų metų, kai Žemė dar buvo jauna.

UOLIENŲ SUSIDARYMAS

Uolienos būna įvairios formos, sandaros ir įvairių spalvų. Bet visos jos susidaro vienu iš trijų būdų.

Magminės uolienos susidaro iš skystos Žemės gelmių magmos (psl. 92). Šiek tiek jos „išspjauna“ ugnikalniai; tada susidaro *ekstruzinė* magminė uoliena. Šiek tiek magmos įsiterpia į Žemės plutą; tada susidaro *intruzinė* magminė uoliena. Priartėjusi prie paviršiaus, skysta magma yra neįtikėtinai karšta, bet netrukus ima vėsti. Jai vėstant, atsiranda vis daugiau kristalų, kol galiausiai visa magma virsta vientisa kietos kristalinės uolienos mase.

Nuosėdinės uolienos susidaro plonais sluoksniais iš nešmenų, nusėdusių ant jūros dugno; per milijonus metų jie susislegia ir susicementuoja į kietą uolieną. Kai kurios, kaip antai klintis, susideda daugiausia iš augalų ir gyvūnų liekanų arba iš cheminių medžiagų, nusėdančių iš vandens. Tačiau dauguma yra *klastinės* – sudarytos iš sudulėjusių uolienų nuotrupų, kurias į jūrą atplukdė upės.

Metamorfinės uolienos susidaro tada, kai uolieną sutrupina didžiulės kalnus kuriančios jėgos (psl. 91) arba susilpnina baises magmos karštis. Veikiama karščio ir slėgio, uoliena taip smarkiai pasikeičia, kad virsta nauja uolienos rūšimi.

UOLIENŲ PAVYDŽIAI

Žemiau parodytos kai kurios labiausiai paplitusios uolienos. Konglomeratas, anglys, smiltainis ir kreida yra nuosėdinės, kristalinis skalūnas, kvarcitas ir marmuras – metamorfinės, o granitas, doleritas ir bazaltas – magminės uolienos. Magminės

uolienos yra kietos, margos ir kristalinės. Nuosėdinės uolienos daug blankesnės ir minkštesnės, jų grūdėliai lengvai nusitrina. Metamorfinės uolienos paprastai tvirtos ir blizgios, o jų grūdėliai tokie maži, kad beveik neįžiūrimi.

Anglys susidarė iš pelkėtų miškų suslėgtų liekanų. Šiais miškais prieš 300 milijonų metų buvo apaugę didžiuliai plotai.



Smiltainis susideda iš šiurkščių kvarco arba smėlio grūdelių, kuriuos sucementavo silicio dioksidas arba kalcitas.

Kreida – tai kriauklių pilna klintis, susidariusi iš mikroskopinių jūros gyvūnėlių – kokolitų liekanų, kurie gyveno šiltose jūrose prieš 65–144 milijonus metų.

Konglomeratas – tai vientisa susicementavusių apvalainukų masė. Jis tikriausiai susidarė iš paplūdimio akmenėlių.



MINERALAI

Uolienos nėra glotnios kaip plastikas, bet sudarytos iš grūdelių ir kristalų, panašiai kaip sausainis. Šie grūdėliai ir kristalai vadinami *mineralais*. Mineralai, tokie kaip kvarcas arba žėrutis, yra cheminiai junginiai, susidarę Žemėje natūraliu būdu. Kai kurias uolienas sudaro tik vienas mineralas, kitos susideda iš kelių mineralų.

Yra daugiau kaip 1000 įvairių mineralų rūšių, bet plačiai paplitusios tik maždaug 30. Kol kas labiausiai paplitę yra *silikatai*, sudaryti iš deguonies ir silicio derinio. Silikatai sudaro 98 % Žemės plutos, tad mineralai paprastai skirstomi į silikatus ir ne silikatus.

METAMORFINĖS UOLIENOS

Metamorfizmas padaro visas uolienas kietesnes ir kristalingesnes, bet jos pakinta dviem skirtingais būdais.

Kontaktinis metamorfizmas vyksta tada, kai uolieną įkaitina magminės intruzijos karštis. Jis paverčia smiltainį kvarcitu, klintį – marmuru, o argilitą ir molio skalūną – ragainiais.

Regioninis metamorfizmas vyksta tada, kai judančios Žemės plutos plokštės nugramzdina uolienas po kalnais. Jis paverčia argilitą ir molio skalūną filitu, vėliau, didėjant slėgiui, – kristaliniu skalūnu, o dar vėliau – gneisu.

Kristalinis skalūnas susidaro tada, kai iš molio skalūno susidaręs filitas spaudžiamas dar smarkiau. Jame yra smulkių žėručio grūdelių, o kartais ir brangakmenių, pavyzdžiui granato.

Kvarcitas yra kietą kristalinę uolieną, susidariusi iš smiltainio metamorfizmo būdu.

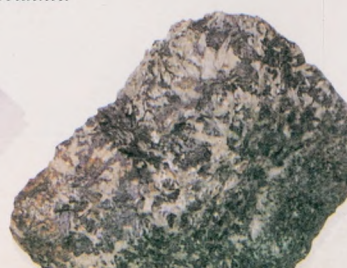
Marmuras – tai metamorfinė uoliena, susidariusi iš klinties persikristalizavimo būdu.



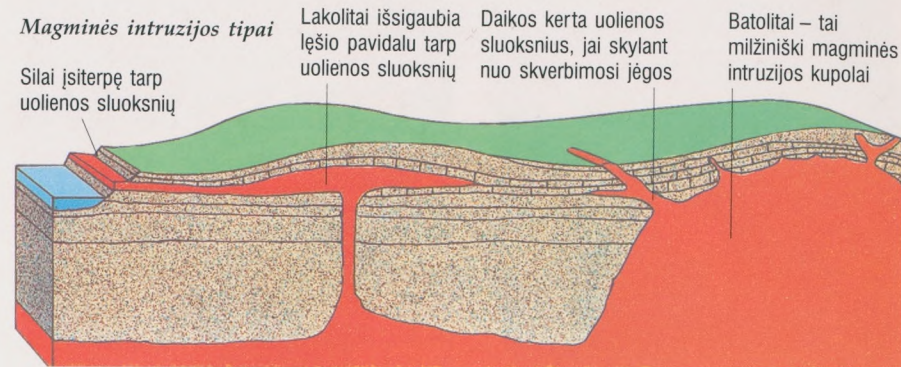
Granitas – tai stambiagrūdė ir gana rūgšti magminė uoliena, randama batolituose ir kitose didelėse intruzijose. Jame yra rožinio arba perlų spalvos feldšpatų, juodo žėručio ir vaisiaus pilko kvarco.

Svidintas marmuras Kaip ir daugelį magminių bei metamorfinių uolienų, marmurą galima šlifuoti ir svidinti.

Doleritas yra vidutinio grūdėtumo bazinė magminė uoliena, randama mažose intruzijose.



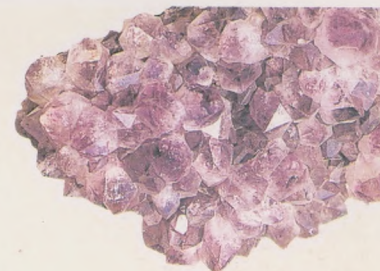
Bazaltas – tai smulkiagrūdė bazinė magminė uoliena, dažnai susidaranti storais sluoksniais, kurie nukloja ištisus plotus, tokius kaip Dekanas Indijoje.



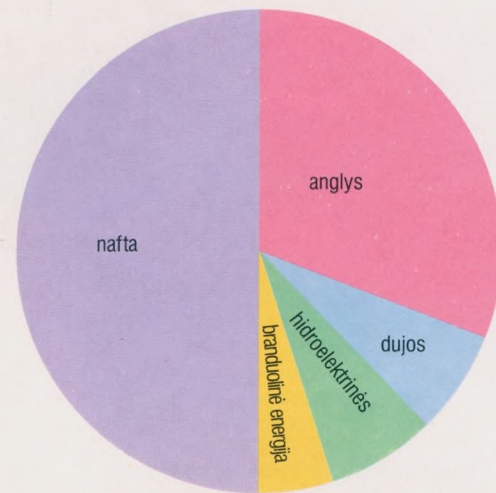
MAGMINĖS UOLIENOS

Iš magmos susidaro įvairios magminių uolienų rūšys priklausomai nuo to, kaip greitai ji atvėsta ir nuo jos rūgštumo bei klampumo (psl. 93). Kai magma atvėsta greitai, grūdėliai arba kristalai paprastai būna maži; kai ji vėsta lėtai, grūdėliai užauga kur kas didesni. Ekstruzijos atvirame ore vėsta greitai, todėl susidaro smulkiagrūdės uolienos, tokios kaip bazaltas, kai magma yra *bazinė* (nerūgšti) ir taki, bei riolitas, kai ji rūgšti ir klampi.

Didelės intruzijos aušta lėtai po žeme. Stambiagrūdės uolienos, pavyzdžiui, gabras, susidaro iš bazinės magmos, o granitas – iš rūgščios magmos. Mažos intruzijos (daikai ir silai) aušta truputį greičiau negu didelės, todėl uolienos čia paprastai būna vidutinio grūdėtumo. Tipiški pavyzdžiai – doleritas, kai magma bazinė, ir mikrogranitas bei porfyras, kai ji rūgšti.



Ametistas – tai skaidri purpurinė arba violetinė kvarco atmaina.



ENERGIJOS BIUDŽETAS

Viršuje esanti diagrama rodo svarbiausius energijos šaltinius, naudojamus elektros energijai gauti. Mes gauname elektrą iš dešimties svarbiausių šaltinių. Daugiau kaip trys ketvirtadaliai gaunami iš iškastinio kuro – anglių, naftos ir gamtinių dujų. Apie 15 % gaunama iš *biomasės*, t.y. augalinės ir gyvūninės medžiagos, kuri gali būti paversta kuru. Biomase (daugiausia mediena) yra svarbiausias kuras 80 % besivystančių šalių gyventojų. 5 % mūsų vartojamos energijos sudaro *hidroelektrinių energija* – tekančio vandens energija. 3 % sudaro branduolinė energija (psl. 174). Saulės kolektoriai, vėjo malūnai ir geoterminės elektrinės bendrai teikia iki 0,1 % mūsų energijos.

KURAS IR ENERGIJA

Šiuolaikiniam pasauliui reikia labai daug energijos ne tik šilumai ir šviesai tiekti ir vežioti mus automobiliais, traukiniais bei lėktuvais, bet ir įrenginiams varyti bei žemės ūkio darbams atlikti.

IŠ KUR GAUNAMA ENERGIJA
Beveik visa mūsų energija kilusi iš Saulės. Saulė tiekia daugiau kaip 99 % energijos, pasiekiančios Žemės paviršių. Likusią dalį sudaro Žemės gelmių šiluma (0,02 %), vadinama *geotermine energija*, ir potvynių bei atoslūgių energija, kurią sukuria Mėnulio ir Saulės trauka (0,01 %).

Energijos kiekis, kurį per metus tiekia Saulė, yra milžiniškas – jis prilygsta 178 milijonams didelių jėgainių. Bet panaudota gali būti labai mažai. Apie 30 % atspindima atgal į kosmosą. Beveik visa likusi dalis arba sušildo orą ir nuteka atgal į kosmosą (47 %), arba išeikvojama vandens apytakos ratui (23 %). Ir tik 0,06 % energijos augalai suvartoja fotosintezai (psl. 57).

Tiesiogiai mes suvartojame labai mažai Saulės energijos. Šio dešimtmečio pradžioje Saulės elementai

tiekė mažiau nei 0,01 % pasaulio energijos. Daug energijos gaunama iš *iškastinio kuro* (anglių, naftos ir gamtinių dujų), kuris labai seniai susidarė iš augalų. Iškastiniam kurui atsikurti reikės daugelio milijonų metų, todėl jis vadinamas *neatsikuriančiu*. Iki 5 % energijos mes gauname iš *atsikuriančių* šaltinių, tokių kaip medžiai, tekančios vanduo ir vėjas. Jie vadinami atsikuriančiais todėl, kad yra papildomi gana greitai. Bet net ir atsikuriančių šaltinių atveju dalis energijos yra prarandama, kiekvienašyk ją suvartojus (psl. 158).

ENERGIJOS KRIZĖ

Pasaulis dabar suvartoja 100 kartų daugiau energijos negu 1860 m., ir jos suvartojimas vis didėja. Industrijinės šalys, pavyzdžiui, JAV ir dauguma Europos valstybių, energiją vartoja daug spartesniais

tempais, negu kitos. Pavyzdžiui, vidutinis amerikietis suvartoja 330 kartų daugiau energijos negu vidutinis etiopas.

Manoma, kad po 20 metų pasauliniai naftos ištekliai išseks, jei mes ir toliau naudosime ją dabartiniais tempais. Net ir anglių užteks tik 170 metų. Galimas daiktas, kad Trečiojo pasaulio šalys, pradėjusios kurti savo pramonę, irgi pareikalaus joms priklausančios energijos dalies. Tada labai greitai pritrūks iškastinio kuro pasaulio poreikiams patenkinti.

Be kita ko, vis didėjantis energijos suvartojimas jau ima kenkti aplinkai. Pavyzdžiui, deginant daug iškastinio kuro, labai teršiama atmosfera ir taip spartinamas Žemės atšilimas (psl. 99), o didelės hidroelektrinės, pakeisdamos upių tėkmę, gali ne tik užlieti ariamas žemes, bet ir nuniokoti gamtines buveines.

Daugelis žmonių jaučia, kad pernelyg spartus energijos vartojimas yra aktualiausia pasaulio problema. Vieni mano, kad išeitis – alternatyvinės energijos šaltiniai (žr. dešinėje), kitų nuomone, turime pakeisti savo požiūrį į energijos vartojimą.



ALTERNATYVINĖ ENERGIJA

Kadangi iškastinis kuras yra nepakeičiamas ir nešvarus, daug kas nori sukurti švaresnius ir atsinaujinančius energijos šaltinius. Iš jų kol kas plačiai naudojamas tik tekantis vanduo (hidroelektrinių energija). Tūkstančius metų vandens energija buvo naudojama vandens malūnuose. Bet šiandien ji naudojama daugiausia elektrai gaminti. Pasaulyje teka nemažai upių, todėl šis potencialas yra didžiulis. Bet didelis trūkumas yra tas, kad tėkmei reguliuoti reikia statyti dideles užtvankas. Galima panaudoti ir potvynių bei atoslūgių energiją – kasdienį jūros pakilimą ir nusilgimą, bet potvynių elektrinių statyba gali sutrikdyti jūrų aplinką.

Saulės energija (viršuje) Igaubti veidrodžiai sugauna ir fokusuoja Saulės spindulius, kuriais šildoma vamzdžiuose esanti nafta. Šiluma perduodama vandeniu ir šis užverda. Garai varo turbinas, sujungtas su elektros generatoriais.

Vėjo energija (žemiau) Elektros generatorius sukančių vėjo turbinų miškas.



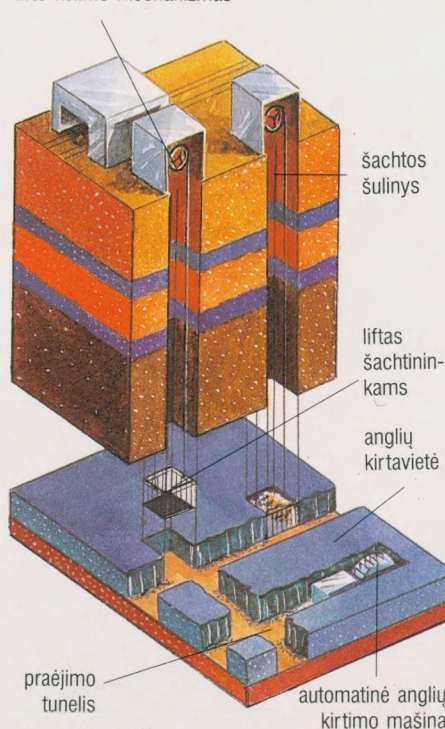
ANGLYS

XIX amžiuje anglis buvo svarbiausias kuras, varęs pramoninio perversmo garo mašinas ir šildęs namus. Labai daug jų suvartojama ir šiandien, ypač tokiose šalyse kaip Kinija, kur yra dideli jų ištekliai. Apie pusę kasmet iškasamų anglių sudeginama elektrinėse elektrai gaminti, ketvirtadalis suvartojama plieno gamyboje, o likusi dalis sudeginama namų židiniuose.

Anglis susidarė iš augalų, augusių didžiulėse šiltose pelkėse karbono periode, prieš 300 milijonų metų. Nudžiuvę augalai nugulė pelkėse, juos užklojo dumblas. Per milijonus metų jie vis giliau grimzdo į dumblą. Galiausiai viršuje esančių sluoksnių svoris kietai juos suspaudė, o veikiami karščio ir slėgio, jie virto anglimis.

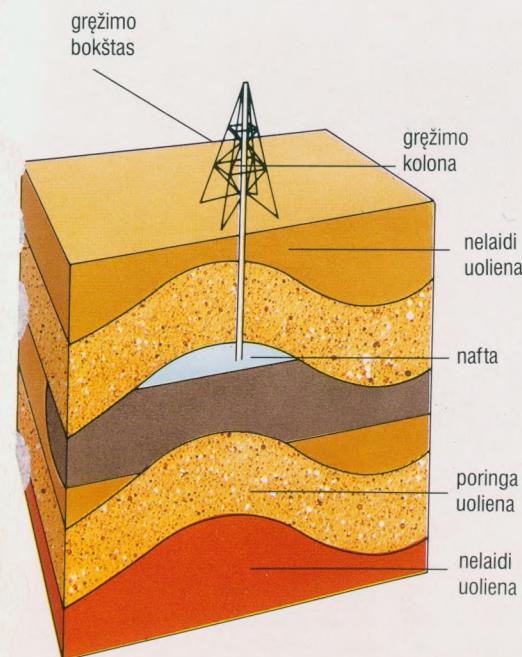
Yra trys pagrindinės anglių rūšys. Rusvosios anglis (lignitas) slūgso arti žemės paviršiaus ir gali būti kasamos iš negilių kasinių, vadinamų karjeriais. Kadangi susidarė neseniai ir turi

lifto kėlimo mechanizmas



mažiau anglies ir daugiau vandens, jos išskiria mažiau šilumos. Bituminės anglis ir antracitas yra juodos spalvos, randamos klodais, dažnai giliai po žeme.

Kad būtų galima pasiekti šiuos kodus, šachtos (kairėje) turi gilius, neretai šimtų metrų gylio šulinius ir tunelius, atsišakančius nuo šulinių išilgai klotų. Senose šachtose anglis kirtikliais ir kastuvais nuo *anglių kirtavietės* (atidengto kodo) atskelia šachtininkai. Naujesniuose kasiniuose naudojamos distancinio valdymo kirtimo mašinos. Gautos anglis vagonėliais nuvežamos prie šulinio ir iškeliamos į paviršių.



NAFTA

Naftos randama visame pasaulyje, nuo Vidurio Rytų iki Aliaskos. Kai kurie naftos telkiniai yra jūroje, bet pakrančių telkiniai yra tose vietose, kur prieš milijonus metų tyvuliavo jūra.

Nafta susidarė iš smulkių augalų ir gyvūnų, gyvenusių šiltose jūrose. Zuvej jie nugrimzdo į jūros dugną, ir pamažu juos užklojo dumblas. Gelmių šiluma ir vis didėjantis slėgis iš viršaus šias augalų ir gyvūnų liekanas pavertė nafta. Naftos turinti

uoliena yra poringa – ji turi mažų akučių tarsi kempinė. Veikiama slėgio, nafta kyla aukštyn, kol susiduria su vientisa nelaidžia uoliena ir yra sulaikoma didelėje, po žeme esančioje ertmėje.

Nafta gaunama iš žemių tirštos ir juodos neapdorotos žaliavos pavidalu. Ją reikia distiliacijos būdu rafinuoti (specialiai apdoroti), kad būtų galima atskirti degalus, tokius kaip benzinas ir dyzeliniai degalai automobiliams ir sunkvežimiams bei žibalo lėktuvams.

Naftos gręžiniai (kairėje) Gręžinys panardinamas į ertmę, kurioje susitelkusi nafta. Jis gręžiamas iš gręžimo bokšto nuleista gręžimo kolona. **Naftos perdirbimo įmonė (dešinėje)** perdirba neapdorotą naftą.



ŽEMĖ PAVOJUJE

Mes, žmonės, dabar viešpatuojame Žemėje labiau negu bet kuri kita kada nors čia gyvenusi rūšis – ir Žemė atsidūrė rimtame pavojuje, keisdama nepataisomą žalą, kurią jai daro mūsų veikla. Spartus jos lengvai pažeidžiamų išteklių vartojimas kelia pavojų viskam – nuo atmosferos iki augalijos ir gyvūnijos.

Grėsmė, kurią žmonės kelia Žemei, nėra nauja. Jau prieš 10 000 metų medžiojančių žmonių pasirodymas Šiaurės Amerikoje išnaikino tokias gyvūnų rūšis, kaip mamutas. Prieš 200 metų prasidėjus pramoniniam perversmui, ši grėsmė pasidarė kur kas didesnė, o sparti viso pasaulio ekonominė raida verčia kuo skubiau rasti sprendimą.

Žmogus kenkia Žemei daugybe būdų. Išmetamosios automobilių dujos ir gamyklų dūmtraukiai teršia orą. Dujos, kurias išleidžia viršgarsiniai reaktyviniai lėktuvai ir šaldytuvų fabrikai, pramuša skylę apsauginiame atmosferos ozono sluoksnyje. Upės nuodija žemės ūkio chemikalai. Visiems

GRĖSMĖ GYVYBEI

Kalnų gorila (dešinėje) – tai tik viena iš milijonų augalų ir gyvūnų rūšių, kurioms gresia išnykimas dėl gamtinių buveinių netekimo. Praeityje nemažai rūšių išnyko natūraliai, bet dabar jos išnyksta 400 kartų greičiau. Ekologai baiminasi, kad praradusi įvairovę, gamta gali smarkiai nukentėti nuo bet kokios katastrofos.



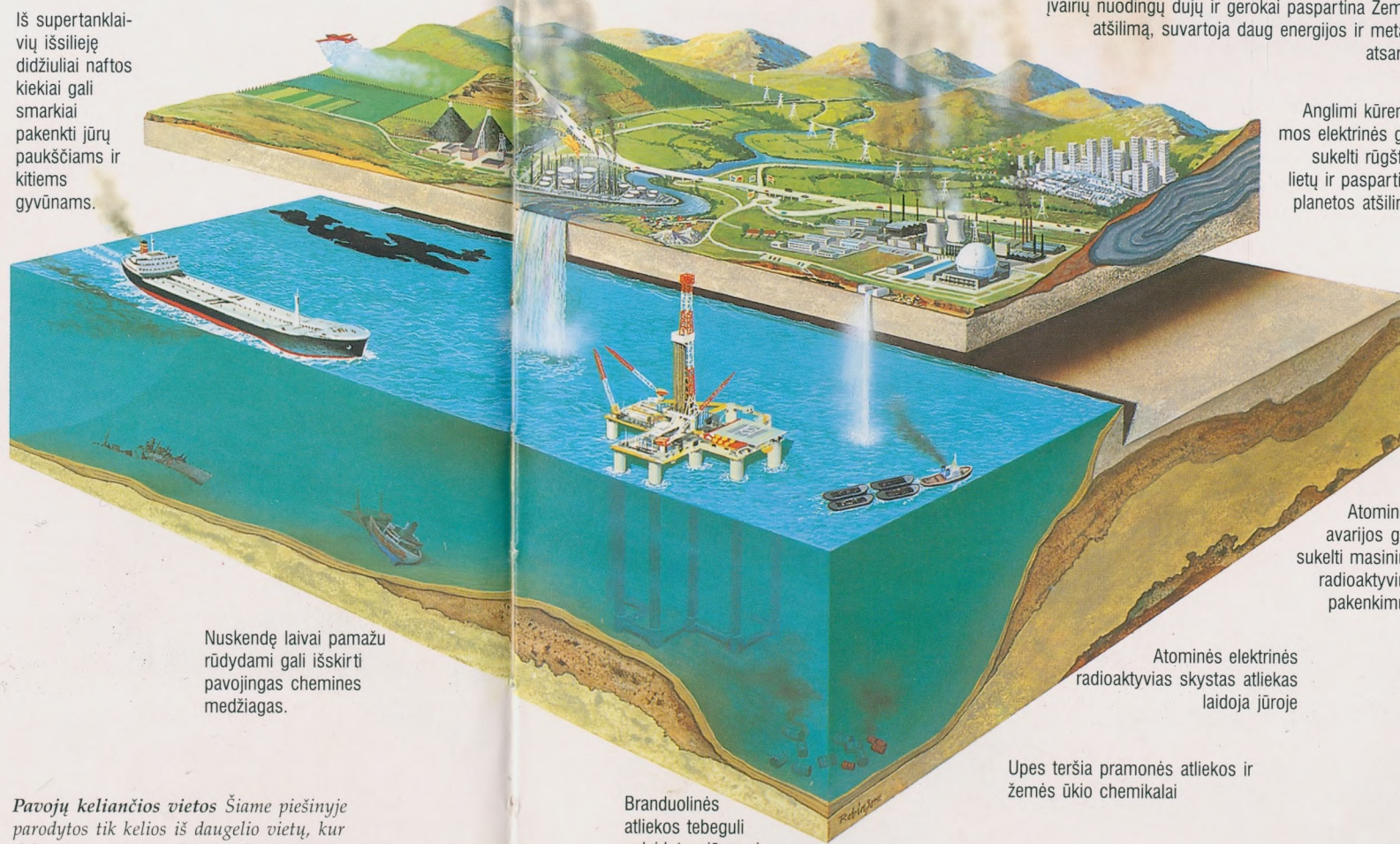
NEŠVARIOS UPĖS

Besivystančiame pasaulyje 25 milijonai žmonių kasmet miršta nuo ligų, kurias sukelia nešvarus geriamas vanduo, ir dar daugiau milijonų kenčia nuo tokių ligų, kaip drambliagigė, maliarija, trachoma (akių liga). Bet net ir išvystytose pramonės šalyse, kur geriamas vanduo palyginti švarus, dauguma upių yra smarkiai užterštos chemikalais ir nevalytomis nuotekomis.



Atominių bombų bandymai pripildė orą radioaktyvių dulkių, todėl daugelyje vietų žmogus negali gyventi išsčius šimtmečius.

Iš supertanklavių išsilieję didžiuliai naftos kiekiai gali smarkiai pakenkti jūrų paukščiams ir kitiems gyvūnams.



Nuskendę laivai pamažu rūdijdami gali išskirti pavojingas chemines medžiagas.

Pavojų keliančios vietos šiame piešinyje parodytos tik kelios iš daugelio vietų, kur dabartinėse stipriai ekonomiškai išsivysčiusiose šalyse gresia pavojus aplinkai.

NYKSTANTYS DRĖGNIEJI MIŠKAI

Vienas iš liūdniausių ir labiausiai nerimą keliančių pastarųjų metų įvykių – tai spartus didžiulių atogrąžų drėgnųjų miškų naikinimas. Drėgnieji miškai užima mažiau nei 8 % Žemės sausumos, bet sudaro pusę augančios medienos ir teikia prieglobstį 40 % pasaulio augalų ir gyvūnų rūšių. Jie saugo dirvožemį ir veikia nelyginant kempinė, sugerdami vandenį ir išgarindami jį pro lapus. Be to, padeda reguliuoti klimatą ir vietiniu, ir pasauliniu mastu, darydami įtaką

drėgmės ir anglies dioksido kiekiui atmosferoje.

Didžiuliai plotai, ypač Brazilijoje, deginami, kertami ir sulyginami buldozeriais – ne tam, kad būtų panaudota mediena, bet kad būtų atlaisvinta žemė gyvulių auginimui. Deja, atogrąžų klimato neapsaugotas dirvožemis greitai ir nepataisomai nuskursta. Todėl gyvulių auginimoj turi netrukus keltis kitur ir vėl kirsti mišką.

Lėktuvai degina kurą, išskiria į atmosferą anglies dioksidą bei kitas dujas ir sustiprina šiltnamio reiškinį

Gamyklų dūmtraukiai išleidžia į orą kenksmingus dūmus

Automobilių išmetamieji vamzdžiai išleidžia į orą įvairių nuodingų dujų ir gerokai paspartina Žemės atšilimą, suvartoja daug energijos ir metalo atsargų

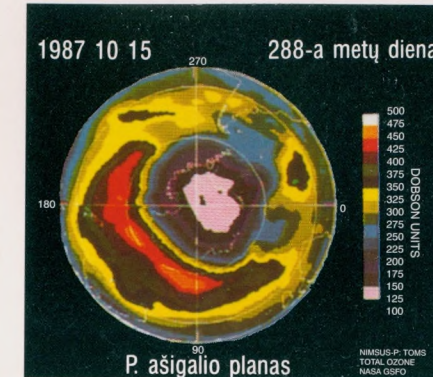
Anglimis kūrenamos elektrinės gali sukelti rūgštųjų liūtų ir paspartinti planetos atšilimą

Atominės avarijos gali sukelti masinius radioaktyvių pakenkimus

Atominės elektrinės radioaktyvius skystas atliekas laidoja jūroje

Upės teršia pramonės atliekos ir žemės ūkio chemikalais

Branduolinių atliekos tebeguli palaidotos jūros dugne



APNUODYTA ATMOSFERA

Anglies dioksidas – vienos iš svarbiausių ore esančių dujų. Tarsi šiltnamio stiklas jos padeda sulaikyti Saulės šilumą. Praeityje šis šiltnamio reiškinys palaikė pasaulyje gyvybei tinkamą temperatūrą. Per pramoninį perversmą dideliais kiekiais pradėjus deginti iškastinį kurą, anglies dioksido kiekis ore padidėjo nuo 265 iki 350 dalių. Dėl to Žemė vis labiau šyla, pasikeitė įprastinis kritulių kiekis, ir gali pradėti tirpti ašigalių ledynai. Vienas iš svarbiausių planetos atšilimo kaltininkų – automobilių išmetamosios dujos.

Deginant iškastinį kurą, ypač anglimis kūrenamose elektrinėse, gali susidaryti rūgštūs lietūs, kuris kenkia miškams (apačioje).

Tuo tarpu aukštutinės atmosferos ozono sluoksnį (psl. 83) naikina tokios cheminės medžiagos, kaip freonai, kuriuos išskiria kai kurie aerosoliai, šaldytuvai, oro kondicionavimo sistemos, bei viršgarsinio greičio lėktuvai. Jei išnyks apsauginis ozono sluoksnis, Saulės spinduliai gali sukelti žmogui odos vėžį, gali sumažėti daugelio grūdinių javų derlius. Dirbtinių Žemės palydovų nuotraukos parodė, kad kiekvieną pavasarį ozono sluoksnyje virš Antarkties susidaro didelė skylė (kompiuteriniame paveiksle viršuje pavaizduota rožine spalva).





AR ŽAIBAI DAVĖ PRADŽIĄ GYVYBEI?
1953 m. vienas mokslininkas, norėdamas imituoti pirmąją Žemės vandenyną ir atmosferą, hermetiškai pripildė stiklinį indą vandeniu bei dujomis ir leido per indą elektros išlydį. Po kelių dienų jame atsirado lipnių aminorūgščių – cheminių medžiagų, kurios susijungusios sudaro baltymus – gyvybės pagrindines chemines medžiagas.



PINTYS IR MEDŪZOS
Pintys ir medūzos – seniausios iš visų daugialąsčių gyvų organizmų: neryškių jų kūno atspaudų rasta uolienose, kurių amžius 700 milijonų metų. Pintys susideda iš įvairių ląstelių rūšių. Kiekviena jų dirba tam tikrą darbą, bet gali gyvuoti ir atskirai nuo pinties. Galimas daiktas, kad daugialąsčiai gyvūnai atsirado todėl, kad vienaląsčiai gyvūnai galėjo lengviau išlikti susijungę.

KAIP ATsirADO ŽEMĖ

Prieš tūkstančius milijonų metų tikriausiai tebuvo tik milžiniškas dujų ir dulkių debesis, besisukantis aplink ką tik susidariusią Saulę. Paskui, maždaug prieš 4600 milijonų metų, šio debesies dalys ėmė telktis ir taip susidarė Žemė bei kitos planetos. Telkinys, iš kurio turėjo atsirasti Žemė, mažėjo ir darėsi karštesnis, kol virto iki raudonumo įkaitusiu išsilydžiusios uolienos rutuliu. Galiausiai jis ėmė vėsti. Susidarė pluta (panašiai kaip plėvelė ant plikyto kremo), ir didžiulė dujų bei dulkių masė pakilo burbulais aukštyn ir sudarė debesuotą sluoksnį aplink išorinę pusę. Šis sluoksnis tapo Žemės oro apvalkalu – atmosfera.

GYVYBĖS ATsirADIMAS

Labai ilgai Žemė buvo kunkuliuojanti išsiveržiančių ugnikalnių ir dūmų masė. Po maždaug milijardo metų iš debesų pasipylė lietus ir atsirado pirmieji vandenynai.

Maždaug tuo metu atsirado pirmosios gyvybės formos – gal ugnikalnių kalnuose, o gal hidroterminėse versmėse, kur vandenyno gelmėse burbulais į viršų kyla karštas vanduo. Šios pirmosios gyvybės formos buvo mažytės bakterijos, sudarytos iš vienos ląstelės; jos mito cheminėmis medžiagomis. Netrukus atsirado kita bakterijų rūšis, vadinama *melsvadumbliais*. Energijai kurti jos naudojo fotosintezę (psl. 57). Tai darydamos, į orą išskirdavo deguonį – dujas, reikalingas gyvūnams kvėpuoti.

Visos šios primityvios gyvos ląstelės neturi centrinio branduolio (psl. 8) ir vadinamos *prokariotais*. Bet maždaug prieš 1,5 milijardo metų pasirodė gyvybės formos, vadinamos *protistais*, tarp jų ir

amebos. Protistai susideda iš vienos ląstelės. Jie yra *eukariotai*, tai yra jų, kaip ir visų sudėtingos sandaros organizmų, branduolį supa branduolio membrana.

GYVŪNAI JŪROJE

Fosilijos rodo, kad pirmi tikrieji gyvūnai, tokie kaip medūzos ir pintys, atsirado jūroje maždaug prieš 700 milijonų metų. Šie gyvūnai buvo visiškai minkšti, bet jų kūnas buvo sudarytas iš daugelio rūšių ląstelių, kurių kiekviena atliko tam tikrą darbą. Per kitus 100 milijonų metų atsirado gyvūnai su kietosiomis kūno dalimis (kriauklėmis ir kaulais). Žuvis – pirmieji stuburą turintys gyvūnai – pasirodė maždaug prieš 400 milijonų metų.

KĖLIMASIS Į SAUSUMĄ

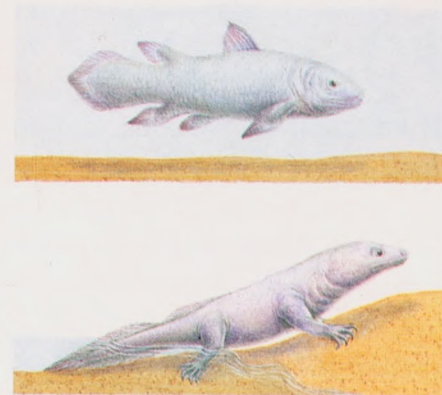
Maždaug prieš 400 milijonų metų gyvybė egzistavo tik jūroje. Vėliau pelkėtose pakrantėse pradėjo augti pirmieji nedideli sausumos augalai (samanos ir grybai).

EVOLIUCIJA

Šiandien gyvybė Žemėje pasižymi stulbinančia įvairove. Kiekvienas augalas ir gyvūnas turi savo natūralią buveinę ir gyvenimo būdą. Pavyzdžiui, vieni augalai tarpsta dykumose, kitiems labiau patinka šaltos ir drėgnos vietos; vieni gyvūnai ėda tik mėsą, o kiti – tik žolę. Kiekvienas gyvas organizmas puikiai derinasi prie savo aplinkos.

1859 m. anglų gamtininkas Čarlzas Darvinas sukūrė evoliucijos teoriją. Jis iškėlė mintį, kad per milijonus metų augalų ir gyvūnų rūšys laipsniškai kito (*evoliucionavo*), prisitaikydamos prie aplinkos.

Evoliucija patvirtina tai, kad nėra visiškai vienodų dviejų gyvų organizmų. Taigi kai kurie augalai arba gyvūnai gali egzistuoti tik turėdami tokius požymius, kurie padeda jiems lengviau išlikti. Antai gyvūnas gali turėti ilgas kojas, kurios padėtų jam sprukti nuo plėšrūnų. Augalas gali turėti didesnius lapus, kurie padėtų jam geriau augti pavėsyje. Turėdami tokių vertingų požymių, gyvūnai ir augalai turi daugiau galimybių išlikti



gyvi ir susilaukti palikuonių, kurie paveldėtų šiuos požymius. Neturintys naudingų požymių tokių galimybių turi mažiau. Tai vadinama *gamtine atranka*.

Pamažu, iš kartos į kartą, geriau prisitaikę gyvūnai ir augalai išgyvena ir suklesti, o kiti išmiršta arba susiran-da naują buveinę. Taip, Darvino įsitikinimu, pamažu išsirutuliojo milijonai įvairiausių augalų ir gyvūnų rūšių.

Tačiau fosilijos rodo, kad evoliucija nėra toks lėtas ir tolydinis procesas, kaip manė Darvinas. Dabar kai kurie mokslininkai mano, kad pokyčiai vyksta staigiais šuoliais, o tarp jų būna ilgi laikotarpiai, kai pokyčiai vos pastebimi. Tai vadinama *pertraukta pusiausvyra*. Anot kitų, staigių pokyčių šuoliai įsiterpia tarp ilgų tolydinių pokyčių laikotarpių. Tai vadinama *pertrauktu laipsniškumu*.

Augalai Tolydžio, per milijonus metų, augalai ėmė skverbti vis gilyn į sausumą. Pradėjo augti augalai, panašūs į medžius. Prieš 300 milijonų metų didžiuliai plotai buvo apaugę tankiais miškais. Tie miškai buvo visai nepanašūs į dabartinius. Jie dažniausiai buvo pelkėti, ir nors „medžiai“ užaugdavo iki 30 m aukščio, iš tikrųjų tai buvo milžiniškos atmainos augalų, kurie šiandien yra visai maži: pataisų, asiūklių ir paparčių. Tikrieji medžiai, tokie kaip magnolijos, atsirado tik maždaug prieš 100 milijonų metų.

Gyvūnai Įkandin pirmųjų sausumos augalų netrukus atsirado pirmieji sausumos gyvūnai, tokie kaip šimtakojai ir vabzdžiai, kurie pasinaudojo augalų teikiama maistu ir prieglobsčiu. Vėliau, maždaug prieš 350 milijonų metų, karšti orai išgarino upes ir ežerus. Daugelis žuvų žuvo, bet kai kurios sugebėjo prisitaikyti gyventi sausoje žemėje. Kad galėtų gyventi sausumoje, jos užsiaugino plaučius, kojas, storą odą ir tvirtus griaučius, bet vis dar grįždavo į vandenį dėti kiaušinių. Tai buvo pirmieji varliagyviai (psl. 38), iš kurių galiausiai išsivystė visi sausumos gyvūnai.

SVARBIAUSIOS DATOS (prieš milijonus metų)

- 4600** Žemės pradžia.
- 3800** Pirmosios gyvybės formos (bakterijos).
- 3000** Atsiranda melsvadumbliai.
- 1400** Pirmieji eukariotai (amebos ir kiti).
- 700** Pirmieji daugialąsčiai gyvūnai.
- 570** Pirmieji gyvūnai, turintys kriauklę ir kaulus.
- 400** Pirmosios žuvis, sausumos augalai ir vabzdžiai.
- 350** Pirmieji varliagyviai.

KINTANTI GYVYBĖ

Nuo to laiko, kai atsirado gyvybė, išsirutuliojo ir išnyko daug gyvų organizmų. Vieni išgyveno labai ilgai, kiti, pasikeitus sąlygoms, greitai išmirė. Žmonės buvo įpratę suvokti evoliuciją kaip nuolatinę pažangą, vedančią sudėtingų, vis geriau prisitaikiusių gyvų būtybių link, kurios aukščiausioje pakopoje yra žmogus. Bet daugelį puikiai prisitaikiusių rūšių galbūt sunaikino katastrofos. Tuo tarpu paprastos sandaros bakterijos gyvuoja jau 3,8 milijardų metų – 10 000 kartų ilgiau negu *Homo sapiens*.

Prieš 700 mln. m.: medūzos ir pintys

Prieš 580 mln. m.: moliuskai

Prieš 400 mln. m.: žuvis

Prieš 400 mln. m.: vabzdžiai

Prieš 330 mln. m.: milžiniški paparčiai ir pataisai

Prieš 350 mln. m.: varliagyviai

Prieš 220 mln. m.: dinosaujai

Prieš 180 mln. m.: pterozaurai, skraidantieji driežai

Prieš 150 mln. m.: archeopteriksas, pirmasis paukštis



Šiose trijose iliustracijose parodyta, kaip amonitas virto fosilija. Žemiau aprašyta, kaip tai vyko.

Kaip susidaro fosilija

Kai žuvis moliuskas nugrimzta į jūros dugną, jo minkštosios dalys netrukus supūva, lieka tik kieta kriauklė. Ją užkloja smėlis ir dumblas. Per milijonus metų pro dumblą prasisunkęs vanduo ištirpdo kriauklę ir palieka tuštumą, vadinamą *atspaudu*. Vandenyje esančios mineralinės medžiagos gali užpildyti buvusios kriauklės vietą ir sukietėti. Taip susidaro kriauklės *branduolys*. Taigi fosilija būna arba branduolys, arba atspaudas.

Visa tai retai kada vyksta sausumoje, todėl jūros gyvūnų fosilijos daug dažnesnės negu sausumos gyvūnų.

FOSILIJOS

Iš kur mokslininkai žino, kad po Žemę kadaise klajojo dinosaurai? Arba kad prieš 12 000 metų Europoje gyveno gauruoti drambliai, vadinami mamutais? Atsakymas – iš fosilijų. Fosilijos – tai gyvūnų ir augalų liekanos, išsilaikiusios tūkstančius arba milijonus metų, paprastai akmenyje. Tai gali būti gyvų padarų liekanos – kaulai, kriauklės, kiaušiniai, sėklos ir panašiai arba tik žymės, pavyzdžiui, palikti pėdsakai.

Kas yra fosilija

Žuvus gyvūnui, jo minkštosios dalys supūva, bet jei jo kaulus arba kriauklę greitai užkloja dumblas, ilgainiui jie gali suakmenėti ir virsti fosilija. Kaip matyti iš tolesnių puslapių, fosilijos padeda atkurti nuostabų gyvybės istorijos vaizdą. Iš fosilijų žinome, kada gyvi padarai ėmė keltis iš jūros į sausumą, kaip atrodė dinosaurai, ir dar daug kitų dalykų.

Dauguma fosilijų yra arba kriauklės, arba tik keli pavieniai kaulai. Sveiki griaučiai aptinkami retai. Vis dėlto *paleontologai* (fosilijas tiriantys žmonės), kurie gerai išmano gyvūnų formą, dažnai sugeba iš kelių kaulų atkurti

gyvūno išvaizdą, net jei tas gyvūnas priklauso seniai išnykusiai rūšiai. Fosilijos rodo, kad šiandien gyvenančios rūšys tėra tik dalelė anksčiau Žemėje gyvenusių gyvūnų. Laikui bėgant, atsirado ir išmirę milijonai rūšių, palikdami tik suakmenėjusias liekanas, įrodančias apie jų egzistavimą praeityje.

Kokio amžiaus? Fosilijų amžių galima sužinoti iš uolienų, kuriose jos randamos. Mokslininkai moka atskleisti ryšius tarp įvairių uolienų, nes naujai susidarantys uolienų sluoksniai užkloja senesnius, todėl apatiniai sluoksniai yra seniausi. Kad galėtų nustatyti



Amonitų kriauklės (viršuje) – vienos iš dažniausiai randamų fosilijų. Kaip ir kalmari, amonitai turėjo ilgus čiuptuvus. Jie jau išnykę, bet prieš 64-190 milijonų metų klestėjo šiltose jūrose.

Žuvis (dešinėje) buvo pirmieji stuburiniai gyvūnai, atsiradę daugiau kaip prieš 400 mln. metų. Devono periodas, buvęs prieš 408-360 mln. metų, kartais vadinamas žuvų amžiumi.



Mamutai buvo paplitę Eurazijoje ir Šiaurės Amerikoje maždaug prieš 10 000 metų. 1977 m. įšalusiam Sibiro dirvožemyje buvo rastas puikiai išsilaikęs mamuto jauniklis.

tikslesnę datą, jie matuoja radioaktyvumą (psl. 149). Kadangi iškastiniai dinosaurai aptinkami tik prieš 65-220 milijonų metų susidariusiose uolienose, žinome, kad jie gyveno būtent tuo metu.

Trūkumai Pagal fosilijas spręsti apie gyvūno išvaizdą gana sudėtinga. Vienoje fosilijoje išsilaiko tik dalelė kadaise gyvenusios rūšies. Iš rastų fosilijų dauguma yra sekiose

jūrose gyvenę moliuskai. Suakmenėję minkštą kūną turintys gyvūnai (pavyzdžiui, kirmėlės) ir sausumoje gyvenantys gyvūnai randami labai retai.

Kita problema yra ta, kad turime tik kietąsias dalis, iš kurių galime spręsti apie gyvūno išvaizdą. Tad belieka tik spėlioti, kokioms jis buvo spalvos, turėjo kailį ar ne, kaip atrodė jo ausys.



Suakmenėję paparčiai

Augalai neturi tokių kietų dalių, kaip kriauklė arba kaulas, kad galėtų suakmenėti. Bet greitai palaidoti nuosėdų, augalai irgi gali suakmenėti. Labai iš lėto pūdami, jie palieka ploną juodą anglies sluoksnėlį, kuris įsispaudžia uolienoje,

nelyginant paveikslėlis knygoje. Štai iš kur žinome, kad paparčiai (viršuje) yra vieni seniausių sausumos augalų, atsiradusių maždaug prieš 350 milijonų metų.



Suakmenėję pėdsakai ir kitos liekanos

Suakmenėję pėdsakai – tai gyvūnų arba augalų paliktos žymės. Suakmenėję gali būti dinosauro pėdsakai (viršuje). Žuvę gyvūnai gali išsilaikyti ir kitais būdais. Sibire buvo rasta sušalusių mamutų (kairėje) lavonų, o gintare – sukietėjusiuose sakuose, kurie susidarė ant senovės spygliuočių – buvo aptikta vabzdžių (apačioje).



Ar žinai?

Seniausios fosilijos yra stromatolitai – suakmenėję rifai, susidarę prieš 3,5 milijardų metų iš suakmenėjusių melsvadumblių ir kitų bakterijų.

Pirmieji iškastiniai gyvūnai, turėję daugiau kaip vieną ląstelę, gyveno maždaug prieš 700 milijonų metų.

Berdžeso skalūnuose Britų Kolumbijoje, kurių amžius apie 550 milijonų metų, randama nariuotakojų (psl. 52) fosilijų, priskiriamų 20-30 grupių. Šiandien jų yra tik keturios grupės.



SENOVĖS MILŽINAI

Dinozaurai buvo didžiausi kada nors gyvenę sausumos gyvūnai. Aršus medžiotojas *Tyrannosaurus rex* buvo daugiau kaip 5 m ilgio, svėrė 7 tonas ir buvo daugiau kaip 5 m aukščio – aukštesnis už dviaukštį autobusą. Bet net ir jis buvo mažas, palyginti su zauropodais: *brachiozauras* (viršuje) buvo 23 m ilgio, svėrė 80 tonų ir buvo 12 m aukščio! Jo milžiniškas stotas atbaidydavo plėšrūnus ir padėjo palaikyti pastovią kūno temperatūrą.

SUSTINGĘ ĮRODYMAI

Beveik visos mūsų žinios apie dinosauros remiasi suakmenėjusiais jų kaulais. Kartais randami vos keli kaulai, bet retkarčiais – visi griaučiai. Tad teiginiai apie dinosauro elgseną ir apie tai, kaip atrodė jų oda, nėra vien tik spėlionės. Kai kurias prielaidas patvirtino keli reti radiniai, pavyzdžiui, 1913 m. aptikta išdžiūvusi hadrozauro oda bei dinosauro lizdai su kiaušiniiais Mongolijoje. Suakmenėję pėdsakai irgi padėjo sužinoti, kaip dinosaurai vaikščiojo ir bėgiojo, kaip tokie plėšrūnai, pavyzdžiui, alozaurai, aptikdavo savo grobį zauropodus.

DINOZAURAI

Prieš 220 milijonų metų Žemėje buvo įsigalėję milžiniški ropliai – dinozaurai, tarp jų ir brachiozauras, vienas iš didžiausių kada nors sausuma vaikščiojusių padarų. Jie gyveno 155 milijonus metų, bet prieš 65 milijonus metų visi dinozaurai dėl neaiškių priežasčių staiga išnyko.

DINOZAURAI IR DRIEŽAI

Žodis „dinozauras“ reiškia „baisus driežas“ ir jis puikiai tinka, nes dinozaurai buvo ropliai. Kaip ir dabartiniai ropliai, jie buvo apaugę žvynais ir dėjo kiaušinius su lukštu, tačiau iki šių dienų iš dinosauro išliko tik jų suakmenėję kaulai. Panašūs padarai gyveno tuo metu ir jūroje (psl. 106), bet visi dinozaurai buvo sausumos gyvūnai.

Vis dėlto, dinozaurai labai skyrėsi nuo dabartinių roplių. Visi dabartiniai ropliai vaikšto sulenktomis, į šonus išskėstomis kojomis, tuo tarpu dinosauro kojos, kaip ir žinduolių, buvo tiesios ir jie laikė jas po savimi. Tai reiškia, kad dinozaurai galėjo greitai bėgti plačiais žingsniais, kad užaugdavo labai sunkūs, nes jų kojos buvo tarsi stulpai, laikantys kūno svorį.

Be to, dinozaurai veikusiai buvo šiltakraujai, o ne šaltakraujai gyvūnai kaip šių dienų ropliai (psl. 36). Anot kai kurių mokslininkų,

Teropodai *Tyrannosaurus* buvo didžiausias iš mėsėdžių teropodų. Pats mažiausias buvo *Compsognathus*. Abu turėjo ilgą koją bėgiojimui ir ilgą uodegą pusiausvyrai palaikyti.

dinozaurai turėjo būti šiltakraujai gyvūnai, kad gautų energijos, reikalingos bėgioti stacionariomis. Ši požiūrį patvirtina tai, kad dinosauro kauluose buvo daug kraujagyslių. Be to, mokslininkai teigia, kad šiltakraujams gyvūnams reikia daug maisto. Paprastai plėšrūnų (medžiotojų) yra daug mažiau negu grobio. Daugelis augalėdžių dinosauro turėjo šimtus dantų.

Daugeliu atžvilgių dinozaurai buvo panašesni į žinduolius negu į roplius. Kai kurie, ypač vikrūs medžiotojai, buvo tokie pat protinai, kaip ir dabartiniai žinduoliai. Be to, daugelis augalėdžių dinosauro, kaip antai zauropodai, gyveno bandomis kaip ir dabartiniai augalėdžiai žinduoliai, pavyzdžiui, antilopės. Kai kurie gal turėjo ir kailį.

DINOZAURO RŪŠYS

Vieni dinozaurai bėgiojo dviem kojomis ir buvo panašūs į kengū-



Triceratopso kaukolė (kairėje) *Triceratopsas* buvo didelis keturkojis dinosauros su ragais, panašiais į raganosio ragus. Atsirado dinosauro eeros pabaigoje, maždaug prieš 80 milijonų metų.



Stegozauras (kairėje) Didelės plokštės ant stegozaurų nugaros tikriausiai buvo tarsi Saulės baterijos, greitai sugeriančios Saulės šilumą, arba tarsi radiatoriai, padedantys greitai atiduoti šilumą.



Protoceratopsas (viršuje) Suakmenėjusios šio dinosauro lizdo liekanos rodo, kad daugelis patelių tikriausiai dėjo kiaušinius tvarkingais apskritimais tame pačiame lizde, po to užkasdavo juos smėlyje, kol šie prasikaldavo.

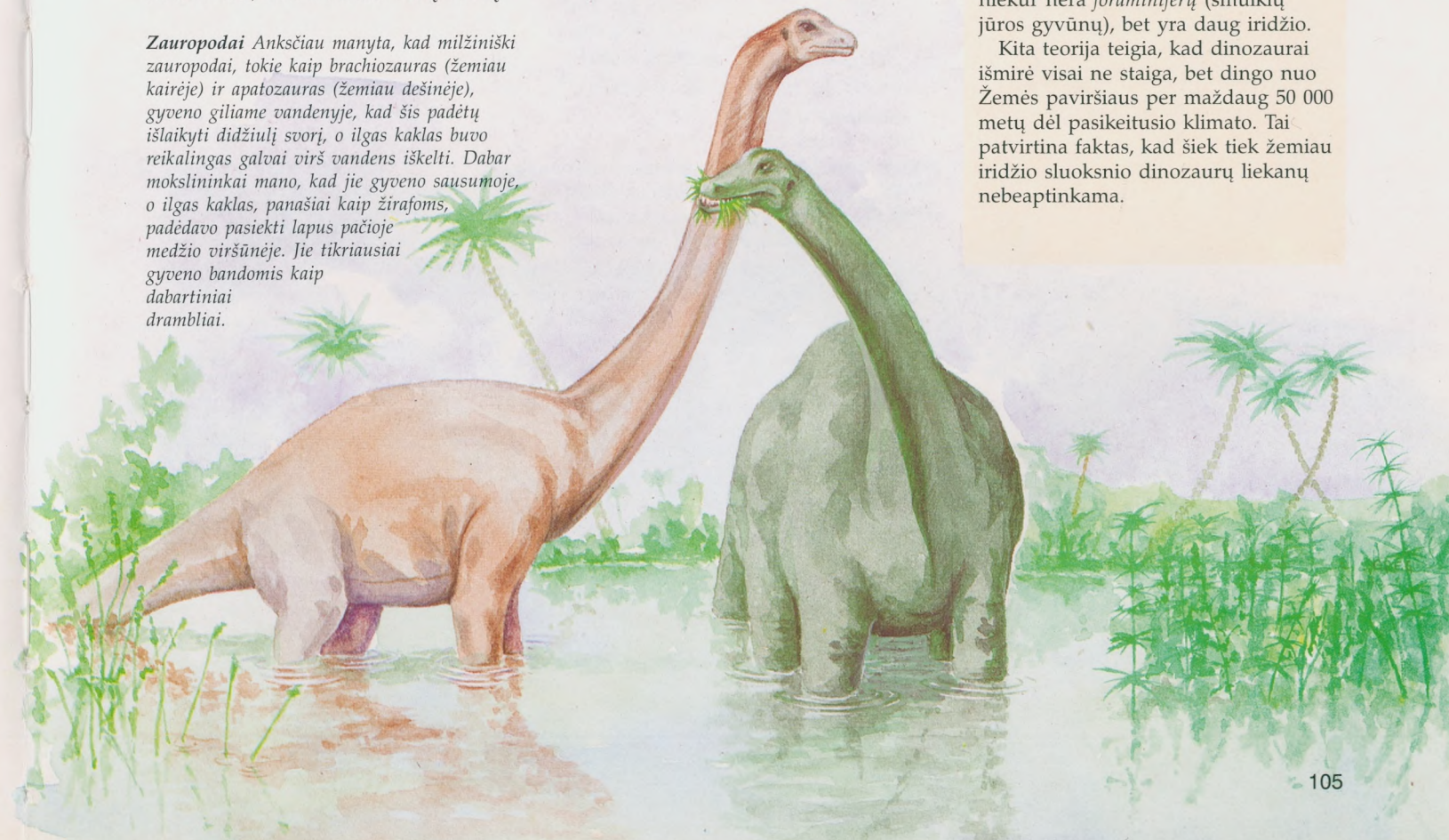
ras. Kiti buvo stambūs ir stovėjo ant keturių tvirtų kojų, kaip ir drambliai. Pagal dubens kaulus mokslininkai skirsto dinosauros į du būrius: *driežadubenių*, kurių dubens kaulai panašūs į driežų, ir *paukščiadubenių* – jie turėjo panašius kaip paukščių dubens kaulus.

Driežadubeniai toliau skirstomi į dvi grupes: teropodus ir zauropodus. Teropodai buvo judrūs, plėšrūs dvikojai dinozaurai, turėję geras akis ir baisius nagus bei dantis. Jiems priskiriamas *Tyrannosaurus rex*, didžiausias visų laikų

mėsėdis, ir vos didesnis už viščiuką *Compsognathus*. Visi zauropodai, tokie kaip *diplodokas*, buvo augalėdžiai keturkojai dinozaurai. Tai buvo tikri dinosauro eros milžinai, turėję masyvų kūną, ilgą uodegą ir ilgą gyvatišką kaklą, kuris leido jiems skabiti lapus nuo aukštai iškilusių šakų.

Paukščiadubeniai turėjo raginius snapus ir kaulinius šarvus ant nugaros. Visi buvo augalėdžiai, bet jų išvaizda daug įvairesnė už driežadubenių.

Zauropodai Anksčiau manyta, kad milžiniški zauropodai, tokie kaip brachiozauras (žemiau kairėje) ir apatozauras (žemiau dešinėje), gyveno giliame vandenyje, kad šis padėtų išlaikyti didžiulį svorį, o ilgą kaklą buvo reikalingas galvai virš vandens iškelti. Dabar mokslininkai mano, kad jie gyveno sausumoje, o ilgą kaklą, panašiai kaip žirafoms, padėdavo pasiekti lapus pačioje medžio viršūnėje. Jie tikriausiai gyveno bandomis kaip dabartiniai drambliai.



KODĖL IŠMIRĖ DINOZAURAI?

Maždaug prieš 65 milijonus metų dinozaurai, drauge su daugeliu kitų gyvūnų, staiga išnyko. Sukurta daug teorijų, aiškinančių šią katastrofą. Pats populiariausias aiškinimas yra tas, kad į Žemę trenkėsi mažiausiai 10 km skersmens asteroidas, lėkęs 10 000 km/h greičiu. Tai sukėlė smarkius žemės drebėjimus bei milžiniškas potvynių bangas, o į dangų iškilo dulkių ir vandens garų debesys, užtemdę Saulę visoje Žemėje. Šią mintį patvirtina tai, kad visame pasaulyje randamas 2 cm storio raudono molio sluoksnis, datuojamas maždaug šiuo laikotarpiu: jame niekur nėra foraminiferų (smulkių jūros gyvūnų), bet yra daug iridžio.

Kita teorija teigia, kad dinozaurai išmirė visai ne staiga, bet dingę nuo Žemės paviršiaus per maždaug 50 000 metų dėl pasikeitusio klimato. Tai patvirtina faktas, kad šiek tiek žemiau iridžio sluoksnio dinosauro liekanų nebeaptinkama.

DINOZAUROŲ AMŽIUS

Dinozaurai viešpatavo Žemėje maždaug prieš 220-65 milijonus metų. Bet jie buvo ne vieninteliai to meto gyvi padarai Žemėje. Buvo ir kitų roplių, vabzdžių, žuvų bei smulkių žinduolių. Klestėjo ir augalija. Patys dinosaurai irgi kito. Mokslininkai mano, jog iš kai kurių dinosaurų rūšių galbūt išsivystė paukščiai.

GYVYBĖ VANDENYJE

Dinosaurų amžius buvo roplių amžius. Taip, kaip dinosaurai viešpatavo sausumoje, taip dideli ropliai, vadinami pleziozaurais ir ichtiozaurais, valdė vandenyną.

Ichtiozaurai („žuvys driežai“) gyveno sekliose jūrose maždaug prieš 220–90 milijonų metų. Jie buvo šiek tiek panašūs į delfinus, turėjo pelekus, plaukmenis ir aptakų kūną, bet uodegą laikė vertikaliai, kaip ir žuvys. Turėjo ilgą snapą su aštriais dantimis grobiui (žuvims ir kalmarams) pastverti. Kitaip negu ropliai, jie kiaušinių nedėjo, bet gimdė gyvus jauniklius.

Pleziozaurai buvo gyvūnai, turėję ilgą kaklą, mažą galvą ir storą

liemenį. Tai buvo stiprūs ir greitai plaukikai, o keturi dideli plaukmenys leido jiems sukinėtis į visas puses, gaudant praplaukiančias žuvis.

Tuo metu jūroje gyveno ir į vėžlį panašūs ropliai, tokie kaip *Archelon*, daugybė kalmarų ir amonitų (psl. 102). Sekliose jūrose buvo gausu jūrų ežių ir koralų. Upėse ir upeliuose viešpatavo milžiniški *deinozuchai*, panašūs į krokodilą. Jie užaugdavo daugiau kaip 15 m ilgio – ilgesni už autobusą! Bet kuris upe brendantis ar vandenį geriantis dinosauras galėjo lengvai atsiderinti jo 2 m ilgio nasruose.

Kreidos periodo vandenynas Šioje iliustracijoje parodyti kai kurie gyvūnai, gyvenę Tetidės jūroje (psl. 90) arba virš jos vėlyvosios kreidos periode, prieš 80 milijonų metų.

Pteranodonas buvo vienas iš baisių skraidančiųjų roplių – pterozaurų, temdžiusių dangų dinosaurų eroje.

Archelon buvo didžiulis iki 3,5 m ilgio jūrinis vėžlys. Mito greičiausiai medūzomis.

Ilgakakliai pleziozaurai pastverdavo žuvis dantimis, greitai panardindami virš vandens paviršiaus iškeltą galvą.

PIRMIEJI ŽINDUOLIAI

Jau tada, kai Žemėje vyravo dinosaurai, buvo ir tokių žinduolių, kaip kirstukai, kurie šmirinėjo aplink, maitindamiesi vabzdžiais. Jie buvo kilę iš stambių, į žinduolius panašių roplių, viešpatavusių Žemėje permo laikotarpiu ir ankstyvajame triase (prieš 286-208 milijonus metų). Šie į žinduolius panašūs ropliai vaikščiojo keturiomis. Iš pradžių jie statė kojas į šonus kaip ir ropliai. Prieš 90 milijonų metų jų kojos pamažu tapo panašios į dabartinių žinduolių, todėl galėjo greičiau bėgioti. Šie į žinduolius panašūs ropliai tikriausiai buvo šiltakraujai. *Cynognathus* galbūt net turėjo kailį ir buvo panašus į didžiulį šunį.

Dimetrodonas buvo į žinduolį panašus roplis, klajojęs po Pangėją prieš 260 milijonų metų. Ant nugaros turėjo didžiulę odos „burę“, kuri sugerdavo Saulės šilumą ir kaupė energiją, kad galėtų persekioti grobį.

KINTANTIS PASAULIS

Kai maždaug prieš 208 milijonus metų prasidėjo jūros periodas, pasaulyje tebuvo vienas milžiniškas žemynas Pangėja ir vienas vandenynas – Pantalasas (psl. 90). Klimatas buvo šiltas ir drėgnas; klestėjo tokie augalai, kaip paparčiai ir cikai, sudarę bekrasčius miškus. Visur, dinosaurų akimis vos ižiūrimi, dūzgė milijardai vabzdžių – dabartinių auslindų, skruzdėlių, musių ir apsiuvų protėviai; buvo ir smulkių žinduolių, veiklių tik naktį. Ore skraidė pterozaurai – didžiuliai ropliai su baisiais nasrais ir į paukščių panašus *archeopteriksas*.

SKRAIDANTIEJI ROPLIAI

Tuo metu, kai sausumoje vyravo dinosaurai, ore viešpatavo didžiuliai pterozaurai („skraidantieji driežai“). Dauguma jų turėjo plačius sparnus iš odos raukšlės, ištemptos tarp priekinės galūnės kaulų ir labai pailgėjusio ketvirtąjo pirštakaulio. Anksčiau mokslininkai manė, kad šie ropliai daugiau sklandė negu skraidė, bet dabar kai kurie įsitikinę, jog jie turėjo

tokius stiprius pečių raumenis, kad galėjo mojuoti sparnais kaip paukščiai. Daugelis pterozaurų buvo medžiotojai ir turėjo ilgus smailius snapus. *Pteranodonai* dantų neturėjo ir pastvertą žuvį tikriausiai prarydavo nekramtę. *Pterodaktiliai* turėjo dantis žuvims pagauti ir kramtyti. *Pterodaustro* dantys priminė šukas; jis, matyt, sklėsdavo vandens paviršiumi, košdamas šiomis „šukomis“ smulkius gyvūnus.

Paparčiai ir cikai buvo labiausiai paplitę dinosaurų eros augalai.

PRIEŠISTORINIS PAVASARIS

Dinosaurų eros pradžioje nebuvo nė vieno dabar žinomo žiedinio augalo. Sausuma buvo apaugusi didžiuliais miškais augalų, kurie dauginosi daugiausia sporomis: milžiniškais mėdiniais paparčiais ir asiūkliais, sagainėčiais (psl. 64), spygliuočiais, samanomis ir grybais. Vėliau, maždaug prieš 100 milijonų metų ėmė atsirasti žiediniai augalai. Jie greitai plito – taip greitai, kad maždaug po 10 milijonų metų 90 % visų augalų buvo žiediniai. Augo medžiai ir krūmai, tokie kaip kariojos, ažuolai ir magnolijos, bei žoliniai augalai (panašūs į žoles), pavyzdžiui, kvapioji dedešva.

Magnolijos – vienos seniausių žiedinių augalų. Atsirado prieš 100 milijonų metų.

AR ŽINAI?

Dinosaurų pavadinimas paprastai yra jų išvaizdos arba elgsenos apibūdinimas lotynų kalba.

Apatozauras – „apgaulingas roplys“.

Stegozauras – „roplis su stogu“.

Triceratopsas – „triragis veidas“.

Tyrannosaurus rex – „karališkasis roplis despotas“.

Latimerijos buvo vienos pirmųjų kaulinių žuvų. Manoma, kad jos išmirė prieš 60 milijonų metų.



Diatryma tikriausiai nemokėjo skraidyti, bet buvo nuožmus plėšrūnas ir buvo daugiau kaip 2 m aukščio. Grobį vydavosi bėgdamas, sugriebdavo jį didžiulėmis naguotomis kojomis ir suplėšydavo į gabalus dideliu, į papūgos panašiu snapu.

NAUJI PAUKŠČIAI

Kaip ir žinduolius, paukščius irgi palankiai paveikė dinosauro žūtis. Ilgą laiką pagrindiniai plėšrūnai buvo tokie milžiniški neskraidantieji paukščiai, kaip *Diatryma* ir *Phorusrhacos*. Tuo laiku neskraidantieji paukščiai užaugdavo labai dideli. Naujosios Zelandijos paukštis *Dinornis* buvo daugiau kaip 3,6 m aukščio – aukštesnis už dramblių, o epiornis (*Aepyornis*) svėrė 440 kg ir dėjo kiaušinius, didesnius už regbio kamuolį. *Epiornis*, matyt, išgyveno Madagaskare iki XVII amžiaus ir buvo greičiausiai tasai legendinis paukštis rokas, minimas keliautojų.

Milžiniški buvo ir skraidantieji paukščiai. *Argentavis* buvo didžiulis, į grifą panašus paukštis, gyvenęs Argentinoje prieš 40 milijonų metų ir medžiojęs tokio didumo žinduolius, kokie dabar yra avys ir arkliai. Jis svėrė daugiau kaip 120 kg, o jo išskėstų sparnų tarpugalis buvo iki 7,6 m. Pelikaną primenantis *Osteodornis* irgi buvo didžiulis; jo išskėstų sparnų tarpugalis siekė 5,2 m, o milžinišku snapu matyt pastverdavo nuo jūros paviršiaus kalmarus.

Atsirado ir įvairiausių mažesnių paukščių. Prieš 40 milijonų metų sūriose lagūnose dumbliais maitinosi nesuskaičiuojami į antis panašūs *Presbyornis* pulkai. Prieš 30 milijonų metų Prancūzijos atogrąžų miškuose skraidė pirmosios papūgos *Archaeopsittacus*. Pirmoji žinoma papūga *Ogygopteryx* gyveno maždaug prieš 54 milijonus metų.

PO DINOZAURO

Kai maždaug prieš 65 milijonus metų dinosauurai paslaptinai išnyko, atsivėrė kelias įsiviešpatauti žinduoliams ir paukščiams. Išsirutuliojo daug naujų žinduolių rūšių. Kiekviena nauja epocha pateikdavo vis naujų gyvūnų grupių – daugelis jų buvo dabartinių žinduolių protėviai.

ŽINDUOLIŲ ATsirADIMAS

Dinosauro eros pabaigoje vieninteliai žinduoliai buvo nedideli sterbliniai (žinduoliai, nešiojantys savo jauniklius sterblėje). Išnykus dinosauros, žinduoliai pradėjo užaugti daug didesni ir sterblinius tolydžio išstūmė placentiniai žinduoliai, kurie gimdė pilnai išsivysčiusius jauniklius.

Tuo laiku Pangėjos liekanos jau buvo galutinai suskilusios į dabartinius žemynus. Kiekviename žemyne išsirutuliojo panašios, bet savitos žinduolių rūšys, kurios užpildė tam tikrą nišą. Kiekviename žemyne buvo graužikų, vabzdžiaėdžių, augalėdžių, mėsėdžių ir t.t. Pavyzdžiui, Šiaurės Amerikoje gyveno: į voverę panašus graužikas *Sciuravus*, lapais mintanti riestanosė raumeninga žiurkė *Stylinodon*, pirmasis žinomas šikšnosparnis *Icaronycteris*; į avį panašus kondiliartrai, pirmieji

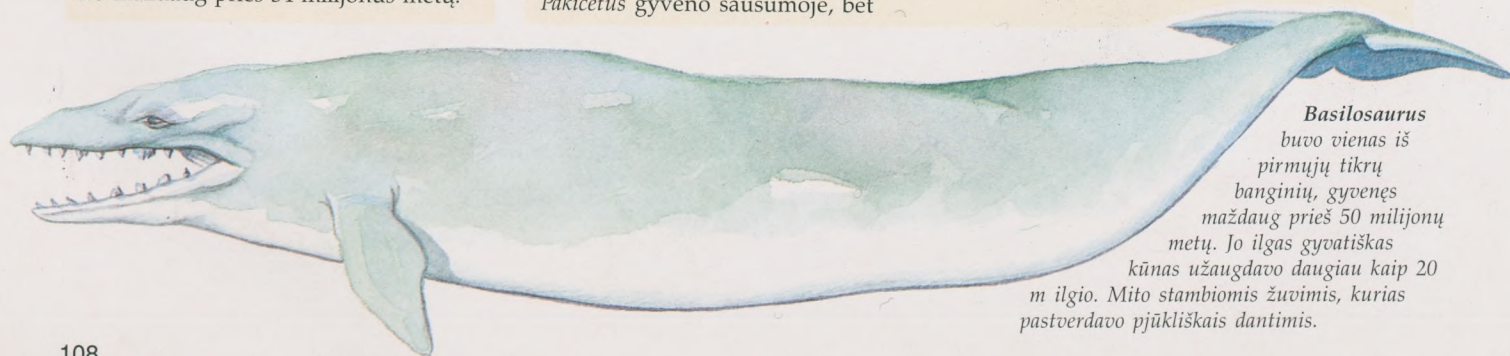
kanopiniai žolėdžiai ir dar daug kitų.

Mėsėdžiai Tuo metu pasirodė pirmieji stambūs plėšrieji žinduoliai. Jie vadinami *kreodontais* ir buvo įvairaus dydžio – nuo mažesnių už žiurkę iki didesnių už baltąjį lokį. Patys mažiausi, tokie kaip *Deltatheridium*, buvo panašūs į žebenkštį ir mito tikriausiai vabzdžiais; didžiausias, *Megistotherium*, buvo stambiausias kada nors gyvenęs plėšrusis žinduolis. Kai kurie dideli kreodontai, pavyzdžiui, *Hyaenodon* (šiek tiek panašūs į dabartinę hieną), buvo maitėdžiai. Kiti medžiojo kanopinius gyvūnus, tokius kaip kondiliartrai, ir galbūt net į dramblius panašius gyvūnus. Jie tikriausiai nebuvo nei tokie greiti, nei tokie protingi kaip dabartiniai medžiojantys žinduoliai; tą patį galima pasakyti ir apie jų grobį.

BANGINIŲ ATsirADIMAS

Katastrofa, kuri sausumoje pražudė dinosauros, nušlavė ir stambiusius vandenynų roplius – pleziozauros ir ichtiozauros. Čia juos irgi pakeitė stambūs žinduoliai – banginiai. Iš fosilijų galima spręsti, kad banginiai kilo iš mėsėdžio kondiliartro (ankstyvojo kanopinio žinduolio), vadinamo *Mesonychid*. Prieš 52 milijonus metų iš jo išsivystė *Pakicetus*, kuris buvo panašus į banginio ir tapyro mišrūną. *Pakicetus* gyveno sausumoje, bet

mokėjo gerai plaukti. Pamažu šie gyvūnai vis labiau prisitaikė gyventi vandenyje: jų galūnės virto plaukmenimis, o kūnas pasidarė ilgesnis ir aptakesnis. Maždaug prieš 50 milijonų metų pasirodė pirmieji tikri banginiai, viešpatavę vandenynuose, tyvuliuosiuose nuo Afrikos iki Šiaurės Amerikos.



Basilosaurus buvo vienas iš pirmųjų tikrų banginių, gyvenęs maždaug prieš 50 milijonų metų. Jo ilgas gyvatiškas kūnas užaugdavo daugiau kaip 20 m ilgio. Mito stambiomis žuvmis, kurias pastverdavo pjūkliais dantimis.



Kardantis tigras (*Smilodon*) gyveno Amerikos žemyne prieš 2 milijonus, o išnyko mažiau kaip prieš 10 000 metų. Stipriomis priekinėmis kojomis jis laikydavo auką prispaudęs, o didžiulėmis iltimis perėrdavo kaklo kraujagysles.

ŽOLIŲ LYGUMOS

Maždaug prieš 24 milijonus metų, ankstyvajame miocene, pasaulio klimatas pasidarė daug sausesnis ir vėsesnis. Atogrąžų miškai užleido vietą atviroms stepėms, labai panašioms į dabartinę Rytų Afrikos stepes. Stepėms plintant, plito ir besiganantys jose gyvūnai – arklių, kupranugarių ir raganosių rūšys. Šie gyvūnai turėjo geras akis ir ilgą kojas su kanopomis, kad sprukdami nuo priešų galėtų greitai bėgti lyguma. Kreodontai negalėjo jų pagauti, bet naujos, labai protingos šunų ir didelių kardadančių tigrų rūšys juos paprastai pavydavo.

LEDYNMEČIAI

Prieš 2 milijonus metų, pleistoceno pradžioje, pasaulį sukaustė ledynmečių šaltis. Milžiniški ledynai uždengė didelę Šiaurės Amerikos, Europos ir Azijos dalį, ir pusiasyva pakrypo žinduolių naudai, kurie gebėjo išgyventi vėsesnėmis sąlygomis. Tokius gyvūnus, kaip gauruotieji raganosiai ir mamutai, nuo šalčio saugojo storas kailis. Kiti gyvūnai, pavyzdžiui, didžiuliai urviniai lokiai ir liūtai, glaudėsi urvuose – kaip ir pirmieji žmonės.

Kartkartėmis kuriam laikui atšildavo ir šiais trumpais laikotarpiais

STAMBIEJI PLĖSRŪNAI

Pamažu, maždaug prieš 25 milijonus metų, milžiniški neskraidantieji paukščiai ir kreodontai užleido vietą judriems, protingiems ir puikią klausą turintiems gyvūnams, tapusiems pagrindiniais medžiotojais. Buvo bėgikų, kurie medžiavo gaujomis kaip šunys, kačių, kurios priselindavo ir staiga puldavo, ir maitėdų, tokių kaip hienos. Tarp būdingiausių gyvūnų buvo didieji kardadančiai tigrai, kurie turėjo didžiules lenktas iltis grobiui kirsti ir persmeigti. Būtent todėl, kad šios iltys buvo tokios ilgos (apie 20 cm), mokslininkai mano, kad auka jomis buvo nuduriama: jeigu kardantis tigras būtų laikęs iltimis besipriešinančią auką, jos būtų išrautos su šaknimis. Kardadančiai tigrai išmirė mažiau kaip prieš 10 000 metų.

Europoje klestėjo beždžionės, hienos, begemotai ir drambliai. Mes gyvename šiltuoju laikotarpiu, kuris prasidėjo maždaug prieš 10 000 metų, kai pleistoceno periodą pakeitė holocenas. Nė vienas iš stambiųjų ledynmečių žinduolių (gauruotųjų raganosių, mamutų, urvinių lokių ir liūtų) neišgyveno. Galimas daktas, kad juos pražudė klimato pasikeitimas, o galbūt jie išnyko dėl to, kad juos medžiojo žmogus.

SVARBIAUSIOS DATOS (prieš mln. metų)

- | | |
|-------|---|
| 66-58 | Paleoceno epocha: išplinta žinduoliai ir paukščiai. |
| 58-24 | Eoceno ir oligoceno epochos; milžiniški medžiojantieji paukščiai ir kreodontai, kondiliartrai ir graužikai. |
| 24-2 | mioceno ir plioceno epochos; stepių plitimas, ilgakojų kanopinių, kačių ir šunų šeimos žinduolių atsiradimas. |
| 2 | Pleistoceno epocha ir ledynmečiai: gauruotieji mamutai, urviniai liūtai ir žmogus. |

KANOPINIAI GYVŪNAI

Kanopiniai žinduoliai yra vieni labiausiai išsivysčiusių žinduolių grupių. Jie tikriausiai kilę iš kondiliartų, klestėjusių maždaug prieš 65-40 milijonų metų. Iš šių išsirutuliojo kanopiniai su nelyginiu kojų pirštų skaičiumi (arkliai,

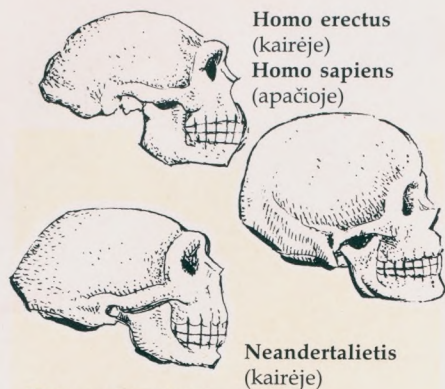
raganosiai, tapyras), o vėliau – kanopiniai su lyginiu kojų pirštų skaičiumi (kiaulės, antilopės, karvės). Nuo tada, kai prieš 2 milijonus metų prasidėjo ledynmečiai, iš neporakanopių sėkmingiausiai gyvuoja arklys.



Moropus buvo didelis, į arklių panašus gyvūnas, gyvenęs prieš 18 milijonų metų. Mito, skabydamas lapus.



Brontoterijai buvo didžiuliai, į raganosį panašūs augalėdžiai, klestėję prieš 36-24 milijonus metų.



PIRMIEJI ŽMONĖS

Žmogus atsirado kur kas vėliau nei gyvūnai. Iš fosilijų žinome, jog pirmosios žmogų panašios būtybės pasirodė vos prieš šešetą milijonų metų, o tokie žmonės kaip mes teatsirado prieš 30 000 metų.

PIRMYKŠČIAI ŽMONĖS

Žmonės turi daug ką bendra su beždžionėmis – be kita ko, ilgas rankas, pirštus ir dideles smegenis – tad akivaizdu, jog mes kilę iš bendro protėvio. Šis protėvis, ko gero, buvo panašus į orangutangą būtybė, gyvenusi Afrikoje pievose.

Kada mūsų protėvis atsiskyrė nuo beždžionių, nežinoma – nedaug tesama iškasenų, kurios padėtų šią paslaptį atskleisti. Šiaip ar taip, žmonės biochemiškai tokie panašūs į gorilas ir šimpanzes, jog dauguma mokslininkų mano, kad tai bus įvykę mažiau kaip prieš šešis milijonus metų.

Australopitėkas Seniausių hominidų (į žmogų panašių būtybių) amžius siekia apie 3,5 milijono metų. Visi jie vadinami *Australopithecus*, t. y. „pietų beždžionė“, – mat pirmosios jų kaulai buvo aptikti Pietų Afrikoje. Tarp ankstyviausių ir žymiausių

jų – patelė, vadinama Liusi, 1970 metais rasta Hadare, Etiopijoje. Australopitėkų būta kur kas žemesnių negu šiuolaikiniai žmogus (vos metro ūgio), o jų smegenys buvo ne ką didesnės už beždžionės. Tačiau vaikščiojo jie stačiomis ir, galimas daiktas, sumaniai naudojo si akmenimis pasirūpinti maisto.

Sumanusis žmogus Maždaug prieš du milijonus metų pasirodo pirmosios tikrai žmogiškos būtybės. Jos aukštesnės, o jų smegenys didesnės negu australopitėkų. Be to, jos naudojo akmenis įrankius: raižė jais kailius savo apdarui, kapojo mėsą maistui ir rentėsi šiokių tokių būstus. Geriausiai žinomas vadinamasis *Homo habilis*, t. y. „sumanusis žmogus“, – pagal iškasenas, aptiktas Oldovajaus tarpeklyje Tanzanijoje. Bet, aišku, gali būti ir dar neatrastų šio protėvio palaiškų.

Neandertalietis gyveno Europoje ir Azijoje maždaug prieš 100 000–30 000 metų.

Homo sapiens sapiens (šiuolaikinis žmogus) atsirado prieš 30 000 metų.

Homo erectus, aukštaūgiui kaip ir žmogus, maždaug 1,5 milijono metų.

Australopitėkės Liusi palaiškams iš Etiopijos – maždaug 3 milijonai metų.

Homo habilis (sumanusis žmogus), kurio kaulai iškasti Oldovajaus tarpeklyje Afrikoje.



PIRMYKŠČIAI MEDŽIOTOJAI

Pirmykščiai hominidai gebėjo medžioti stambius žinduolius, apsiginklavę akmenis kirvukais ir ugnimi. 400 000 metų palaikai Ambronoje, Ispanijoje, rodo, kad jie medžiojo dramblius ir kitus didelius žvėris – ugnimi nugindavo ant minkštos pelkėtos dirvos, o paskui sutriuškindavo užspeisto žvėries galvą akmenimis, perverdavo medinėmis ietimis. Sukapotą akmeniniais kirvukais skerdieną virdavo. Medžioklėje dalyvaudavo daug vyrų: jie veikė išvien – kiekvienais metais būdavo surengiama keletas didesnių medžioklės žygių, kaip čia pavaizduotas.



Laimikis Pirmykščiai žmonės skuba nudošti karadantį tigrą akmenis kirtikliais. Elniai, drambliai, šernai ir kalnų ožiai buvo labiausiai medžiojami gyvūnai.

Statusis žmogus ir protingasis žmogus Maždaug prieš pusantro milijono metų pasirodo hominidas, aukštaūgis kaip šiuolaikinis žmogus, vadinamas *Homo erectus*, statusis žmogus. *Homo erectus* moka įkurti ugnį ir gamintis valgi; jis medžioja ilgomis medinėmis ietimis ugnyje grūdintu antgaliu. Bet šių hominidų smegenys mažesnės už mūsų. Pirmieji hominidai, kurių smegenys didelės kaip ir mūsų, vadinami *Homo sapiens*, protingieji žmonės, pasirodė maždaug prieš 300 000 metų.

Kai kurie mokslininkai įsitikinę, jog panaši mūsų DNR (dezoksiribonukleino rūgštis) (psl. 9) rodo, jog visi nūdieniai žmonės yra kilę iš vienos moters, pramintos Ieva,

kuri gyveno Afrikoje prieš 200 000 metų. Kiti nesutinka: mat *Homo erectus* kaulų rasta ne tik Afrikoje, bet ir Azijoje bei Europoje, – tad *Homo sapiens* skirtingose pasaulio šalyse vystėsi atskirai.

Geriausiai žinomas pirmykštis *Homo sapiens* yra *Homo sapiens neanderthalis* (Neandertalio žmogus), kuris pasirodė maždaug prieš 100 000 metų. Jo būta stambiau, masyvaus kūno. Ir jo smegenys buvo didesnės už mūsų; jis dėvėjo drabužius ir mokėjo tapyti. Pirmieji fiziškai tapatūs mums žmonės, vadinami *Homo sapiens sapiens*, pasirodė maždaug prieš 30 000 metų.

AKMENINIAI ĮRANKIAI IR GINKLAI Kai kurie mokslininkai įsitikinę, jog pirmųjų hominidų įrankiai galėję būti kauliniai. Tačiau pirmieji hominidai naudojo akmenį ir medieną – štai kodėl ankstyviausias žmogaus priešistorės periodas pavadintas akmenų amžiumi.

Prieš tris milijonus metų australopitėkas nuskelia kumščio dydžio apvalaus gargždo akmenėlio kraštą, galbūt gamindamasis šiojį tokį ginklą. Bet pirmieji tikri įrankiai – dviašmeniai kirvukai, *Homo erectus* pagaminti kitu akmeniu nuskeliant titnago drožles ir taip išaštrinant briauną. Tokie kirvukai tikriausiai buvo naudojami došti stambius žinduolius, tokius kaip mamutas, doroti jų mėsą ar sviesti į juos per medžioklę.

Vėliau *Homo erectus* iš vieno titnago luistelio įsigudrina suformuoti keletą dailių ašmenų, stuksendamas akmeniu kaulo arba medžio kaltą. Kruopščiai formuojant gaunamos aštrios kaip skustuvas atskalės, kurias galima prišti prie medinio koto ir taip pasigaminti ietį.

Praetis beieškant Dauguma pirmųjų hominidų palaiškų rasta Afrikoje. Ypač daug jų aptikta Oldovajaus tarpeklyje Tanzanijoje. Čia rasti tiek australopitėko, tiek *Homo habilis* palaiškai drauge su pėdsakais, kurių amžius siekia tris milijonus metų. Tačiau *Homo erectus* palaiškų aptikta visoje Europoje, Afrikoje ir Azijoje. Neandertalio žmogus savo vardą gavo pagal Neanderio slėnį Vokietijoje, kur pirmąsyk buvo rasti jo kaulai.





Metaliniai kardai ir ietys (viršuje) pasirodė žalvario amžiuje. Be to, žalvaris naudotas skydams (apačioje) ir šarvams gaminti.

PRIEŠISTORĖS ŽMONĖS

Pirmieji rašytiniai dokumentai pasirodė maždaug prieš 5500 metų. Visas laiko tarpsnis iki tol – bemaž visas laikotarpis, kai gyvavo žmogus – priešistorė. Bet archeologiniai radiniai (iš žemės iškasti palaikai ir žmogaus darbo gaminiai) daug pasakoja apie tai, kaip gyveno žmonės priešistorės laikais.

TRYS AMŽIAI

Archeologai dažnai skirsto priešistorę į tris amžius pagal tai, iš ko žmogus gaminosi įrankius ir ginklus – iš akmens, žalvario ar geležies. Taigi skiriami akmens, žalvario ir geležies amžiai. Be to, akmens amžius dalijamas į tris periodus: *paleolitą* (senąjį akmens amžių), *mezolitą* (vidurinįjį akmens amžių) ir *neolitą* (naująjį akmens amžių). Ši sistema ne visuomet tinkama, ypač už Europos ribų – skirtingose vietose nuo vienos žaliavos prie kitos pereita skirtingu metu; tačiau ši sistema vis dėlto yra paranki.

SENASIS AKMENS AMŽIUS

Ankstyvasis paleolitas prasidėjo maždaug prieš du milijonus metų. Būtent šiuo laikotarpiu pirmąsyk pasirodo *Homo erectus*, pirmasis hominidas, kuris vaikščiojo stačias kaip mes (psl. 111). Nedaug tėra likę ženklų, kaip tos būtybės gyveno – tik titnaginiai kirvukai, naudoti medžioklei, ir pelenai ugniakurų, ties kuriais jie ruošė maistą ir šildėsi.

Vidurinysis paleolitas prasideda prieš 100 000 metų, pasirodžius Neandertalio žmogui. Europą ir Aziją tuomet gan dažnai sukausty-

davo ledynai, tačiau neandertaliečiai atsispyrė šalčiui apsigyvenę olose, palapinėse iš kailio ir prisidengę drabužiais. Jų titnago įrankiai – iečių antgaliai, peiliai ir gremžtukai – kur kas išmoningesni negu *Homo erectus* įrankiai. Taip pat žinoma, jog savo mirusiųsios jė laidėjo. Šanidaro oloje Irake vienas jų buvo paguldytas ilsėtis gėlių patale.

Vėlyvąjį paleolitą žymi šiuolaikinio žmogaus pasirodymas maždaug prieš 30 000 metų. Pirmas toks žmogus pavadintas *kromanjoniečiu* pagal vieną urvą Dordonėje, Prancūzijoje, kur buvo aptikti jo palaikai. Turbūt pirmiausia šie žmonės pasirodė Azijoje, bet sparčiai pasklido po pasaulį ir maždaug prieš 12 000 metų taip pat gyveno Šiaurės bei Pietų Amerikoje ir Australijoje.

Kromanjoniečiai – sumanūs medžiotojai; ietimis su titnago antgaliu ir, galimas daiktas, strėlėmis, paleistomis iš lanko, jie dobė mamutus – tiesą sakant, taip negailestingai, jog per tūkstantmetį po savo pasirodymo išnaikino bemaž visus mamutus, arklius, liūtus ir briedžius. Tačiau Europoje po savęs jie paliko daugybę paprasto ir dramblio kaulo raizinių

Neolito gyvenvietė Pradėje dirbti žemę, žmonės stato sėslius kaimus, kuriuose gyvena ištisus metus. Namai jau tvirtiau suręsti. Išmokę sukaupti maisto atsargų, žmonės imasi amatų: audžia, verpia ir dega plytas, taip pat pradeda prekiauti vieni su kitais.

bei nuostabius paveikslus ant urvų sienų, vaizduojančius tokius įvykius kaip bizonų medžioklę.

NAUJASIS AKMENS AMŽIUS

Maždaug prieš 12 000 metų pasaulyje vis dar gausu nedidelių žmonių pulkelių, kurie daugiausia medžioja žvėris ir rankioja maistui laukinius augalus. Tačiau kai kurie jau gano gyvulius – avis ir ožkas, norėdami apsirūpinti maistu. Vėliau, neolito pradžioje, žmogus pirmą kartą pradeda dirbti žemę – sėja tokius augalus kaip miežiai, kviečiai, taip pat augina avis, galvijus bei kiaules.

Skirtingose vietose tai vyko skirtingu laiku: tikriausiai maždaug prieš 10 000 metų Artimuosiuose Rytuose ir 4000 metų vėliau Šiaurės vakarų Europoje. Šios permainingos buvo labai svarbios. Pirmą kartą žmogus iškuria sėsliai ir stato gyvenvietes. Jarne, Irake,

Pilkapiai ir megalitai – neolito ir žalvario amžiaus palikimas Šiaurės vakarų Europoje. Pilkapis – laidojimui supiltas kalnelis. Megalitas – statinys iš didžiulių akmens



esama 24 molio lūšnų liekanų: čia maždaug prieš 9000 metų gyveno apie 150 žmonių.

Iš pradžių žmogus dirba žemę ir drauge medžioja, bet turėdamas papildomo maisto jis tampa laisvesnis ir gali užsiimti kuo nors kita. Netrukus kai kurie jų išsimiklina rėsti namus, sandėlius maisto atsargoms laikyti, siūti drabužius ir žiesti puodus. Be to, išmoksta panaudoti metalą, pirmiausia, žalvario amžiuje, – žalvarį, vėliau, geležies amžiuje, – geležį. Gyventojų skaičius ima didėti ir gyvenvietės ilgainiui virsta miestais – pirmųjų civilizacijų užuomazga.

plokščių. Kartais tai ir antkapis. Išpūdingiausi megalitai – milžiniški statmenų akmenų ratai, tokie kaip Stonhendžas (apačioje). Niekas nežino, kam jie buvo skirti.

NEOLITO IŠRADIMAI

Perėjimas iš medžioklės ir rankiojimo į žemdirbystę naujajame akmens amžiuje sudarė palankią dirvą daugeliui naujų, reikšmingų išradimų bei atradimų.

Apie 7000 m. pr. Kr., naujajame akmens amžiuje, žmonės sugalvojo, kaip iš molio nužiesti puodą. Jų darbo induose galima laikyti vandenį ir maistą. Be to, juose patogiau gaminti valgi.

Maždaug tuo pat metu žmogus mokosi malti grūdus, panaudodamas negilius akmens indus, vadinamus pietomis (grūstuvėmis), ir kuokelės pavidalo akmens grūstuvus.

Jaučių traukiamas medinis plūgas Artimuosiuose Rytuose pirmą sykį panaudotas maždaug 4000 m. pr. Kr., bemaž tuo pat metu, kaip vienas svarbiausių žmonių išradimų – ratas.



Ką žalvario amžiaus žmonės vilkėjo Žalvario amžiaus žmonės verpia, audžia ir siuva iš audeklo dailius apdarus.



ŽALVARIO IR GELEŽIES AMŽIAI
Maždaug prieš 6000 metų žmonės Pietvakarių Europoje ir Artimuosiuose Rytuose pagamino pirmus paprastus daiktus iš vario. Netrukus jie išmoksta į varį įmaišyti alavo ir taip pagaminti žalvarį, kur kas kietesnę metalą, tinkamą ginklų gamybai. Metalų reta, jie brangūs, tad metaliniai dirbiniai užtikrina jų savininkams valdžią ir padėtį – tai ryškų iš metalinių daiktų sankaupų vėlyvojo žalvario amžiaus kapuose. Geležis iš Artimųjų Rytų nuo 1000 m. pr. Kr. paplito senovės Graikijoje ir Šiaurės Europoje.

AKMENS AMŽIUS			ŽALVARIO AMŽIUS	GELEŽIES AMŽIUS
PALEOLITAS	MEZOLITAS	NEOLITAS		
Prieš 2 milijonus metų	Prieš 12 000 metų	Prieš 9000 metų	Prieš 6000 metų	Prieš 3000 metų
Nuo <i>Homo erectus</i> iki kromanjoniečio, rankiojusio augalinį maistą ir medžiojusio titnago ginklais.	Medžioklėje naudojamas lankas ir strėlės; ganomos avys ir ožkos.	Artimuosiuose Rytuose prasideda žemdirbystė; pirmosios gyvenvietės. Auga gyventojų skaičius, vystosi amatai.	Pietryčių Europoje ir Artimuosiuose Rytuose pradeda gaminti žalvaris. Pilkapiai ir megalitai – statiniai iš akmens plokščių.	Iš Artimųjų Rytų paplinta geležis. Išsila klasikinė graikų civilizacija.

Priešistorės amžiai Lentelėje kairėje parodyta trijų priešistorės amžių Europoje ir Artimuosiuose Rytuose seka. Kitur ši seka kitokia. Žalvaris Šiaurės ir Pietų Amerikoje pradėtas naudoti vos prieš 500 metų, tik iškilus inkų kultūrai. Netgi pačioje Europoje ir Artimuosiuose Rytuose tie patys amžiai prasidėjo skirtingu metu. Didžiojoje Britanijoje neolitas prasidėjo prieš 5000, o žalvario amžius – prieš 2500 metų.



Karalienės Šub-ad II galvos apdangalas
Šiam nuostabiam šumerų karalienės galvos
apdangalui, rastam karališkuose Ūro
kapuose, daugiau kaip 4500 metų.

ŠUMERŲ DIEVAI IR MITAI

Šumerai buvo labai religingi žmonės; kiekvienam gyvenimo atvejui jie turėjo dievų ir deivių. Tai Enlilis, oro dievas, kuris pirmas atskyrė dangų nuo žemės ir sukūrė visa, kas gyva. Enkis, amatų dievas, sukūrė visatą ir davė pasauliui gėlą vandenį. Taip pat deivė motina Ningirsu, meilės deivė Inana ir daug kitų.

Tarp žymiausių šumerų mitų – Uruko karaliaus Gilgamešo epas. Dailus ir stiprus Gilgamešas drauge su savo bičiuliu Enkidu patyrė daug nuotykių. Kartą Gilgamešas pasinėrė į vandenyno gelmes nusiskinti žolės, padarančios žmogų nemirtingą, tačiau kol jis nuvargęs miegojo, ją pavogė gyvatė.



Ožys tankmėje
Ši šumerų
statulėlė
sukurta apie
2500 m. pr.
Kr.; ji atsklei-
džia nuostabią
šumerų
amatininko
meistrystę.

PIRMOSIOS CIVILIZACIJOS

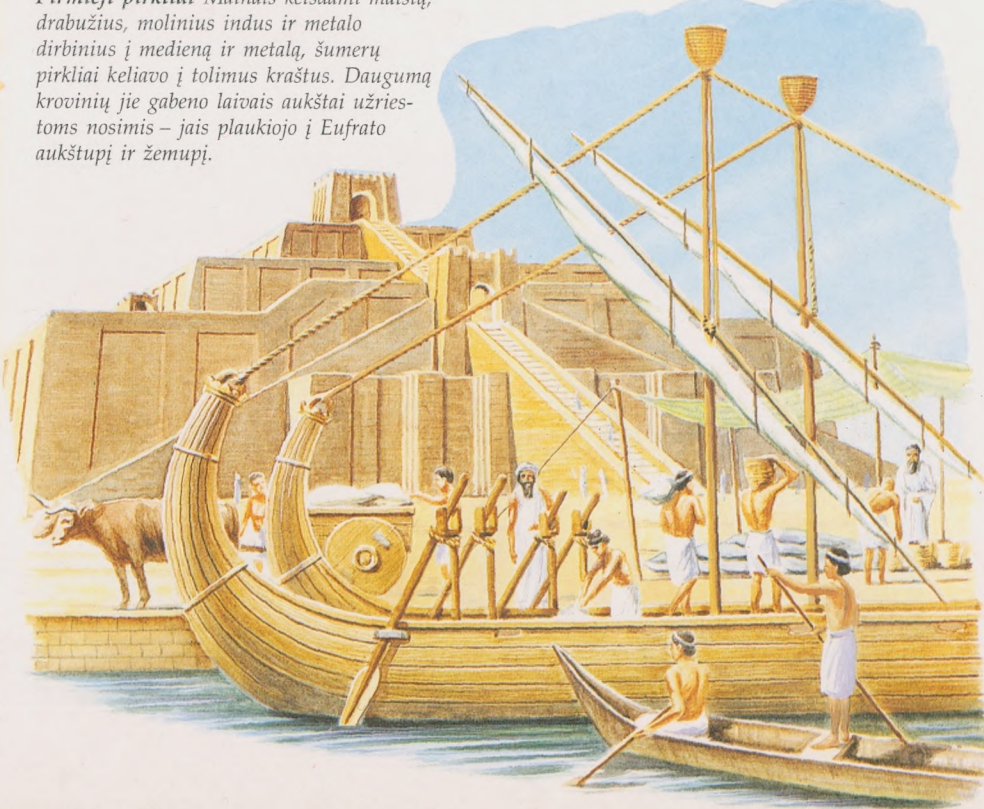
Ankstyviausios civilizacijos užgimė Artimuosiuose Rytuose, kur žmogus anksčiausiai išmoko dirbti žemę. Čia, tarp Tigro ir Eufrato upių, Irake, senovės šumerai ir kitos tautos jau prieš 6500 metų gyveno pirmuose pasaulyje tikruose miestuose, statė milžiniškas šventyklas ir mokėsi rašto.

PIRMIEJI MIESTAI

5000 m. pr. Kr. Tigro ir Eufrato upių pakrantėse bei aplinkiniuose plotuose klestėjo žemdirbystė. Kiekvieną pavasarį patvinusios upės užlieja sausumą, dėl to ji tampa labai derli. Tačiau lyja čia taip retai, jog vasarą dirva saulėje sukempa į akmenį. Laikui bėgant žemdirbiai išmoko drėkinti pasėlius, nukreipdami upių vandenį irigacijos (drėkinimo) kanalais.

Drėkinama žemė virsta naujais pasėlių plotais, atsiranda papildomo maisto – dėl to sparčiai didėja gyventojų skaičius. Netrukus kai kurios gyvenvietės trikampyje tarp dviejų upių – srityje, vadinamoje Šumeru – išaugo į didelius miestus, tokius kaip Ūras ir Eridus. Šie miestai didėjo – karų bauginami žmonės ieškojo prieglobsčio už storų miesto sienų.

Pirmieji pirkliai Mainais keisdami maistą, drabužius, molinius indus ir metalo dirbinius į medieną ir metalą, šumerų pirkliai keliavo į tolimus kraštus. Daugumą krovinių jie gabeno laivais aukštai užriestoms nosimis – jais plaukiojo į Eufrato aukštupį ir žemupį.

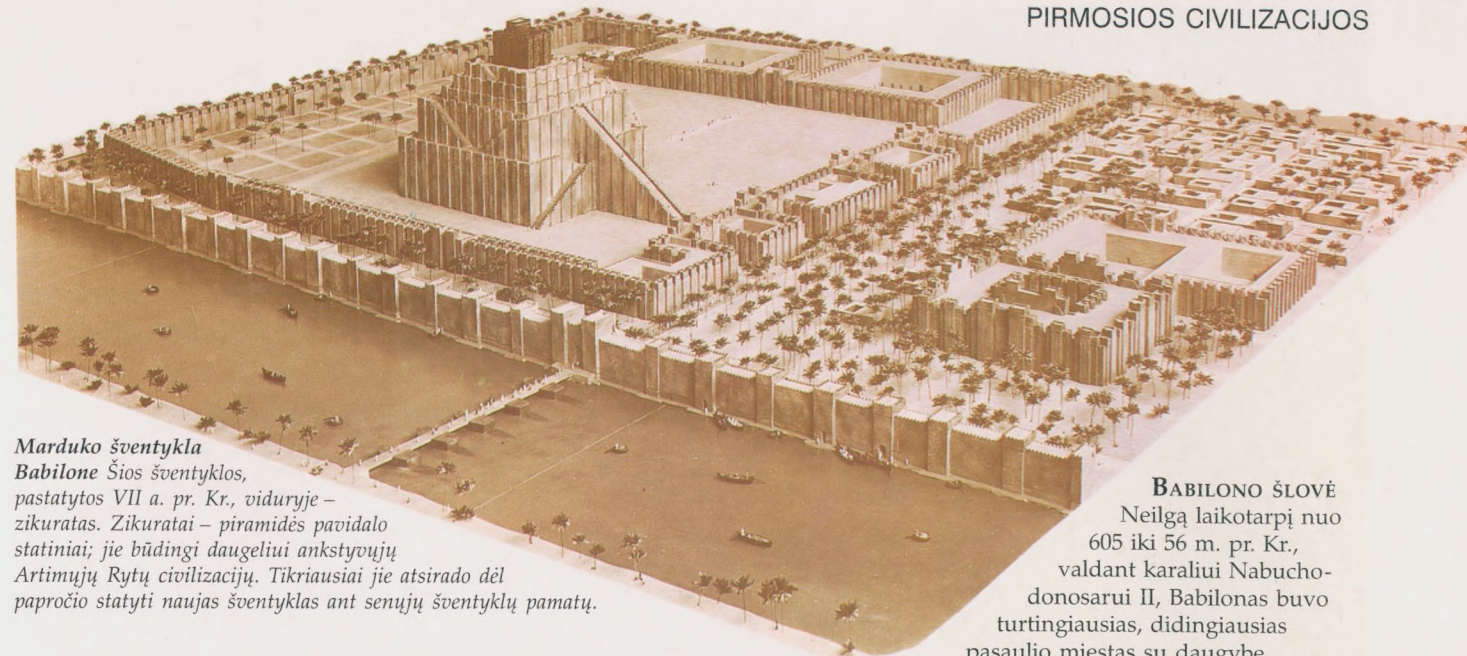


Kiekvieno miesto širdyje kilo šventykla – tai pirmieji didžiuliai pastatai. Juose šumerai garbino savo dievus ir deives, kurių turėjo apščiai. Šumerai buvo ne tik puikūs astronomai ir matematikai – jie taip pat sukūrė pirmąją teisės sistemą ir išrado raštą.

BABILONO SUKLESTĖJIMAS

Šumerų miestai klestėjo maždaug 2000 metų. Paskui, apie 2300 m. pr. Kr., juos užkariavo karalius Sargonas ir akadų tauta, jų šiaurės vakarų kaimynai. Per kitus tris šimtmečius šumerus tolydžio puldinėjo kaimynai, kol galop valdant Ur Namui šumerų miestai sustiprėjo – tačiau vos šimtui metų, nes jų nepaliko ramybėje tokios tautos kaip amoritai.

Galop 1792 m. pr. Kr. amoritų karalius, vardu Hamurapis, užka-



Marduko šventykla
Babilone Šios šventyklos, pastatytos VII a. pr. Kr., viduryje – zikuratas. Zikuratai – piramidės pavidalo statiniai; jie būdingi daugeliui ankstyvųjų Artimųjų Rytų civilizacijų. Tikriausiai jie atsirado dėl papročio statyti naujas šventyklas ant senųjų šventyklų pamatų.

riavo šumerus, elamitus, akadus ir įkūrė didžiulę imperiją, kurią valdė didysis Babilono miestas. Hamurapis išgarsėjo savo sukurtu griežtu įstatymų kodeksu ir bausmių sistema.

Laikui bėgant įvairioms tautoms – kasitams, hetitams, mitaniam ir asirams varžantis dėl srities valdymo, buvo užkariautas ir pats Babilonas. Didžiausia sėkmė lydėjo asirus (be to, jie buvo patys nuožmiausi). Jų išmankštinti pulkai ir dvirėčiai kovos vežimai VII a. pr. Kr. pavergė beveik visus Artimuosius bei Viduriniuosius Rytus. Asirai statė nuostabius miestus: Nineviją,

Nimrudą ir Chorsabada, – paskui šie vėl atiteko babiloniečiams, kuriuos savo ruožtu nugalėjo persai.

INDIJOS MIESTAI

Ankstyvosios civilizacijos iškilo Indo slėnyje Pakistane netrukus po to, kai suklestėjo Artimųjų Rytų civilizacijos; senųjų Mohendžo Daro ir Harapos miestų griuvėsių amžius – 2500 m. pr. Kr. Šie miestai taip pat turėjo savo rašto sistemą, kuri išliko daugelyje raizytinių antspaudų ir kitų daiktų, tačiau kol kas niekam nėra pavykę jos iššifruoti. Maždaug 1800 m. pr. Kr. Indo civilizacija taip pat sunyko.



Civilizacijos lopšys Pirmieji pasaulio miestai ir civilizacijos gyvavo derlingame žemės trikampyje tarp Tigro ir Eufrato upių, įtekančių į Persų įlanką. Šiame žemėlapyje

parodyta keletas svarbiausių šios srities miestų prieš 6500–2500 metų. „Mesopotamija“ graikiškai reiškia „kraštas tarp dviejų upių“.

BABILONO ŠLOVĖ
Neilgą laikotarpį nuo 605 iki 56 m. pr. Kr., valdant karaliui Nabuchodonosarui II, Babilonas buvo turtingiausias, didingiausias pasaulio miestas su daugybe šventyklų ir rūmų. Milžiniški deivės Ištar varčiai padengti mėlynomis glazūruotomis plokštelėmis ir dekoruoti drakonų bei jaučių atvaizdais. Nuostabūs kabantieji sodai – vienas iš septynių pasaulio stebuklų. Jie įrengti aukštai ant zikurato (žr. viršuje), kad primintų karalienei, Nabuchodonosaro žmonai, jos gimtinę kalnuose.

PERSAI

550 m. pr. Kr. Persijos (dabar – Iranas) karalius Kyras II užkariavo kaimyninę Mediją ir įkūrė pirmą pasaulį didžią imperiją. Iki 500 m. pr. Kr. persų imperija driekėsi 4000 km – nuo Indijos iki Egipto; joje buvo daugiau kaip 10 milijonų gyventojų. Patogių kelių sistema jungė sostinę Sūzus su visomis atokiomis provincijomis. Tačiau imperija nusilpo nuo dažnų maištų, o 331 m. pr. Kr. ją užkariavo Aleksandras Didysis.

SVARBIAUSIOS DATOS (pr. Kr.)
apie 5000 Iškyla šumerų civilizacija.
apie 3500 Išrandamas raštas, ratas ir jaučių traukiamas plūgas.
apie 2500 Mohendžo Daro suklestėjimas.
apie 2300 Akadai užkariauja Šumerą.
apie 1792 Hamurapis įkuria Babilonijos imperiją.
apie 700 Asirų imperijos suklestėjimas.
apie 570 Babilone įveisiami kabantieji sodai.
apie 500 Persų karalius Dariusus I pastatydina Persepolio miestą.



SENOVĖS EGIPTAS

Daugiau kaip prieš 5000 metų, daugelyje pasaulio šalių dar tik baigiantis akmens amžiui, ant Nilo upės krantų užgimė senovės Egipto civilizacija. Egipto faraonai (karaliai) valdė beveik 3000 metų ir po savęs paliko daugybę nuostabių paminklų, šlovinančių jų galią ir turtus, – ne tik didžiules piramides ir statulas, matomas dykumoje per mylių mylias, bet ir kapų lobius. Tarp jų – mumifikuoti valdovų palaikai, rašytiniai tekstai bei nuostabūs aukso ir brangakmenių dirbiniai.

ANKSTYVOJI EGIPTO CIVILIZACIJA

Nilo upė – senovės Egipto gyvybinės jėgos šaltinis. Kiekvieną pavasarį, kai Etiopijos kalnuose nutirpsa sniegas, Nilas gausiai patvinsta, išsilieja į laukus ir ne tik juos drėkina, bet ir palieka trąšaus dumblo sąnašų sluoksnį. Kai išaugo pirmieji miestai ir 3500 m. pr. Kr. buvo sukurtas rašto menas, egiptiečiai jau tūkstančius metų dirbo šią derlingą žemę.

Praėjus šešiams šimtmečiams, faraonų galia sustiprėjo ir karalius Menas suvienijo šiaurės ir pietų Egiptą ir įkūrė vieną karalystę su nauja sostine – Memfiu. Pradedant Meno laikais, faraonų valdymo laikotarpis skirstomas į tris svarbiausius periodus: Senąją, Vidurinę ir Naująją karalystes – bei tarpi-

nus periodus, kai faraonų valdžia buvo sumenkusi, o Egiptą draskė rietenos.

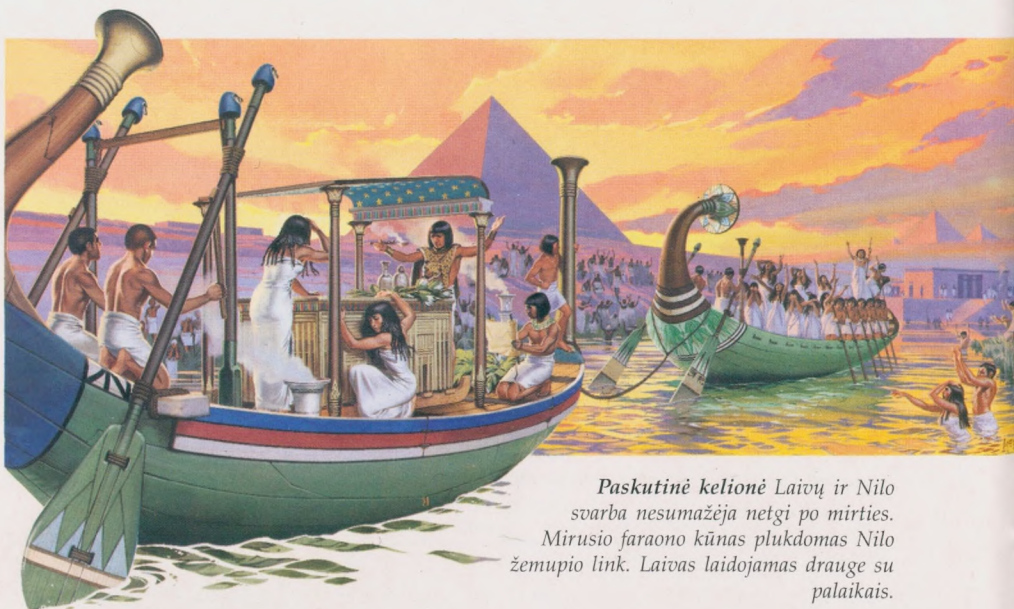
Senoji karalystė – vienas didingiausių Egipto istorijos laikotarpių. Egiptas klesti, jo pirkliai keliauja į tolimus kraštus. Egipto amatininkai gamina dailius baldus, papuošalus. Jie išmoksta mūryti, lydo varį ir įvaldo daug kitų amatų. Egipto mokslininkai studijuoja astronomiją, matematiką, smarkiai pažengia į priekį medicina. Tačiau šis laikotarpis pirmiausia išimtinai dėl piramidžių – pradedant šešių pakopų piramide Sakaroje, garsiojo Imchotepo pastatyta karaliui Džoseriui maždaug 2620 m. pr. Kr., ir baigiant didžiąja al Gizos piramide, skirta Cheopsui, 2540 m. pr. Kr.

FARAONAI, VIZIRIAI IR NOMARCHAI
Faraonų rankose buvo didžiulė valdžia – kaip tos milžiniškos piramidės, kurios buvo statomos, kad ją įamžintų. Tikėta, kad jie kilę iš Saulės dievo Ra ir esą tokie šventi, jog apie valdovą tegalima kalbėti kaip apie „faraoną“, o tai reiškia „Didysis Namas“. Kad išsaugotų gryną kraują, faraonai tuokėsi su savo šeimos nariais.

Nors faraono žodis buvo lemiamas, šalį valdė pareigūnai, kuriems vadovavo du viziriai: vienas buvo įsikūręs Aukštutiniame (pietų) Egipte, Tėbuose, kitas – Žemutiniame Egipte, Memfyje. Be to, šalis buvo suskirstyta į provincijas, arba *nomus*, kuriuos valdė *nomarchai* (faraono vietininkai). Jie dalijosi valdžia su faraonu.

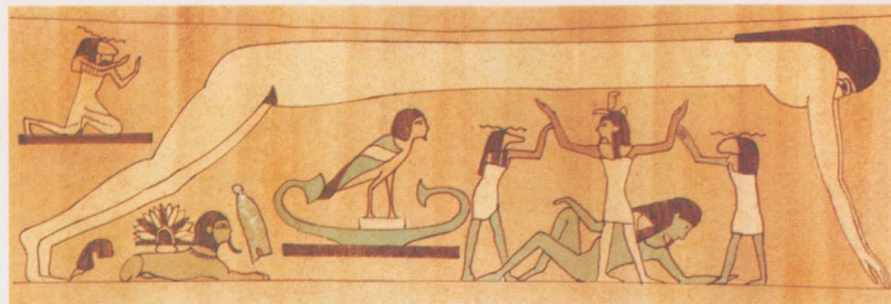
SVARBIAUSIOS DATOS (pr. Kr.)

- 2925 Prasideda faraonų valdymas.
- 2575–2130 Senoji karalystė.
- 2540 Al Gizos piramidė.
- 2130–1938 I tarpinis periodas.
- 1938–1630 Vidurinė karalystė.
- 1630–1540 II tarpinis periodas.
- 1540–1075 Naujoji karalystė.
- 1539–1514 Achmas.
- 1472–1458 Hačepsuta.
- 1535–1336 Echnatonas.
- 1333–1323 Tutanchamonas.
- 1075–656 III tarpinis periodas.
- 664–332 Vėlyvasis periodas.
- 332 Aleksandro užkariavimai.
- 305–145 Ptolemėjaus valdymas.



Paskutinė kelionė Laivų ir Nilo svarba nesumažėja netgi po mirties. Mirusio faraono kūnas plukdomas Nilo žemupio link. Laivas laidojamas drauge su palaikais.

Egipto dievai Egiptiečiai turėjo daugybę įvairiausių dievų. Svarbiausias jų – Ra, Saulės dievas. Naujojoje karalystėje dievų valdovas buvo Amonas, taip glaudžiai susijęs su Ra, jog dažnai vadinamas Amonu Ra. Šiame piešinyje Šu, oro dievas, laiko savo dukterį, dangaus deivę Nutą, kuri tartum arka išlinkusi virš viso pasaulio. Šalia pusiaugula įsitaisęs jos brolis ir vyras Gebas, žemės dievas.



VĖLYVASIS PERIODAS

Naujoji karalystė – karingų faraonų amžius. Įsiveržus hiksams iš Azijos, pirmą kartą susvyravo Egipto stabilumas. Karalius Jachmas ir jo brolis išvijo hiksus iš Egipto ir žirgų traukiamais kovos vežimais, apsiginklavę lankais, pradėjo žygi į Siriją. Naujosios karalystės laikotarpiu išauga karalienių įtaka – ypač Hačepsutos, kuri buvo karūnuota „karaliumi“ ir vilkėjo vyriškus drabužius.

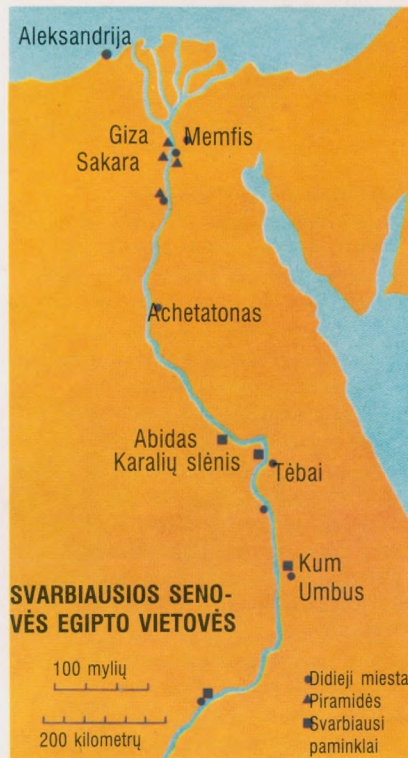
Karaliui Amenhotepui (Echnatonui) buvo svetimas atšiaurumas, kurio tuomet buvo laukiama iš faraono; jis pradeda garbinti vieną dievą – Saulę Atono (Saulės disko) pavidalu. Nugriauna daug senųjų Egipto dievų šventyklų ir Atono garbei pastatydina naują sostinę Achetatoną. Be to, skatina menininkus tapyti tuo metu neįprastus mene daiktus – gėles ir paukščius.

Šios permainos baugino daugelį egiptiečių, ir jo įpėdinis Tutanchamonas viską grąžino į ankstesnes vėžes.

Nuo 1200 m. pr. Kr. faraonai Egiptą valdė iš Libijos ir Nubijos. 332 m. pr. Kr. jį be kovos užvaldė Aleksandras Didysis.

EGIPTIEČIAI IR MIRTIS

Egiptiečiai tikėjo, jog gyvenimas tėra tarpustotė kelyje į Kitą Pasaulį, tačiau trys žmogaus sielos išgyvena tik tuomet, jei kūnas pomirtinėje kelionėje lieka nepalietas. Štai kodėl jie stengėsi apsaugoti kūną nuo irimo balzamuodami aliejais ir druska, po to apvyniodami tvarsčiais, kad jis virstų mumija. Mumijos buvo laidojamos su amuletais ir *Mirusių jų knyga*, kurioje surašyti užkeikimai, padedantys gyventi Kitame Pasaulyje.



PIRAMIDĖS

Milžiniškos faraonams statytos piramidės – vienas didžiųjų pasaulio stebuklų. Gizoje esama trijų didelių piramidžių ir didžiausia jų, skirta Chufu (graikiškai Cheopsui), iš pradžių buvo 147 m aukščio. Ji pastatyta iš 2,3 milijono akmens luitų, kurių kiekvienas sveria vidutiniškai 2,5 tonos. Klestėjimo laikotarpiu piramidės dengė glotnus, spindintis kalkakmenio aptaisas.

Didžiausioms piramidėms pastatyti reikėjo milžiniško triūso – galimas daiktas, kokių 100 000 darbininkų. Statant didžiąją Cheopso piramidę, milžiniški akmens luitai buvo skaldomi, gabenami ir dedami vienas ant kito rankomis – taip diena iš dienos 20 metų. Piramidė buvo statoma sluoksnis po sluoksnio, luitai ant medinių važių buvo be perstojo velkami aukštyn ilgomis nuožulnumomis, kurios spirale suko aplink piramidę. Galiausiai nuožulnumos būdavo nuimamos.

Stulbina Egipto matininkų tikslumas. Didžiosios piramidės kraštinės yra statmenos vos su 0,08 procento paklaida.

Karaliaus mumija paguldyta vidinėje kameroje piramidės centre.



Įėjimas į piramidę aklinais uždarytas granito luitais, užkertant kelią plėšikams.

Periklis
(apie 495–
429 m. pr.
Kr.) –
iškalbingas
oratorius ir
žymiausias
demokra-
tinių
Atėnų
politikas.



DEMOKRATINIAI ATĖNAI

Atėnų demokratija reiškia, kad visi vyriškosios lyties miestėnai (be moterų, vergų ar svetimšalių) turėjo žodžio teisę ir galėjo dalyvauti miesto valdyme. Jį valdė kasdienė taryba, kurią sudarė 500 miestiečių, išrinktų vieneriems metams burtais. Kas dešimt dienų piliečiai kviečiami į susirinkimą ant kalvos, vadinamos Pniksu. Susirinkime turėjo dalyvauti mažiausiai 6000 piliečių – jei tiek nesusirinkdavo, sargyba suvarydavo juos varu. Šiuose susirinkimuose gyventojai apsvarstydavo tarybos pasiūlymus, galėdavo juos priimti arba atmesti. Kartą per metus susirinkimas galėjo nušalinti nepageidaujamus politikus, užrašydamas jų vardus ant sudaužytų molinių indų šukių, vadinamų *ostrakonais*. Tai vadinama *ostrakizmu*.

SENOVĖS GRAIKIJA

Nė viena senovės civilizacija nepadarė tokio ilgalaikio poveikio mūsų pasauliui, kaip senovės Graikija. Graikų pastatų stiliumi daug kur sekama ir šiandien. Graikų mąstytojai padėjo matematikos ir kitų mokslų pagrindus, kėlė svarbiausius gyvenimo klausimus – šie klausimai teberūpi mums ir šiandien. Demokratijos (liaudies valdymo) šaknys slypi graikų Atėnuose. Čia taip pat yra šiuolaikinio teatro tėvynė. Netgi daugelis mūsų vartojamų žodžių kilę iš graikų kalbos.

MIKĖNAI IR TAMSIEJI AMŽIAI

Civilizacija Egėjo jūroje užgimė Kretos saloje maždaug prieš 4000 metų kartu su Mino tauta. Tačiau Mino civilizaciją sunaikino smarkus ugnikalnio išsiveržimas, kuris prieš 3500 metų nušlavė Teros salą. Netrukus po to Kretą užplūdo žmonės iš žemyno Graikijos, vadinami mikėniečiais. Mikėniečiai visose Egėjo salose statė miestus, tačiau jų pasaulio taip pat laukė žūtis, ir Graikija nugrimzdo į tamsiuosius amžius.

KLASIKINĖ GRAIKIJA

Šiaip ar taip, Graikijoje pamažu augo nauji klestintys miestai ir maždaug 750 m. pr. Kr. prasidėjo

klasikos laikotarpis. Klasikinę Graikiją sudarė daug miestų valstybių. Kiekviename buvo vos po kelis tūkstančius gyventojų. Didžiausias *polis* (miestas valstybė) buvo Atėnai.

Iš pradžių miestus valdė keletas galingų aristokratų; tokia valdymo sistema vadinama *oligarchija*. Bet po maištų, kilusių dėl jų piktnaudžiavimo valdžia, valdžią į rankas paėmė vienas *tironas*. Atėnuose vienas iš geresnių tironų buvo Solonas – nuo 594 m. pr. Kr. jis pradėjo vykdyti reformas, kurios suteikė teisę dalyvauti valdyme vidurinėsios klasės atstovams – pirkliams, amatininkams ir kt. – kaip ir aristokratams. Tačiau



neramumai nesiliovė. Vėliau, apie 500 m. pr. Kr., kai kurie graikų miestai nuvertė savo tironus ir įtvirtino *demokratiją*.

ATĖNŲ AUKSO AMŽIUS

Maždaug tuo pat metu graikus puolė persai. Pirmasis persų antpuolis atremtas Maratono mūšyje 490 m. pr. Kr. Tačiau 480 m. pr. Kr. persų kariuomenė įžengė į Atėnus ir sugriovė visas šventyklas.

Stebėtina, kad Atėnai atsigavo po šio smūgio, laimėdami daug pergalių jūroje ir sausumoje. Miestas

įžengė į savo aukso amžių. Jo žymiausias politikas Periklis ryžtingai ėmėsi atstatyti miestą. Šiuo laikotarpiu pastatytos Akropolio šventyklos – tarp jų ir Partenonas. Puikūs dailininkai ir skulptoriai, muzikai, rašytojai ir mąstytojai iš rytų ir vakarų plūdo į Atėnus, kur sėkmingai atliko didžius darbus.

Vėliau Atėnai buvo užkariauti dar dvyk – 404 m. pr. Kr. spartiečių ir 338 m. pr. Kr. makedoniečių. Nuo to laiko, nors ir likdamas kultūros bei mokslo centras, miestas ilgainiui prarado buvusią įtaką.

ATĖNAI AUKSO AMŽIJE

Gyvenimas Atėnuose ir kituose graikų miestuose telkiasi *agoroje*, arba turgaus aikštėje, kur kolonadų šešėlyje susitinka draugai, o prekijai siūlo ant pakylų – *kiklų* – išdėliotas prekes. Viename kampe – *tolosas*, kuriame renkasi tarybos vadovai. Taip pat matyti *bouleuterionas* – čia renkasi taryba. Ant kalvos virš miesto – Akropolis, įtvirtinta kalva, ant kurios stovi įvairios šventyklos, tarp jų Partenonas. Kas ketverius metus *Didžiųjų Panatėnų* šventę vainikuoja ilgos dainų ir šokių eisenos į Erechėto šventyklą Akropolyje.

GRAIKŲ MENAS

Nedaugelis senovės civilizacijų sukūrė tiek daug ir įvairių meno kūrinių kaip graikai. Ne tik nuostabių pastatų, kaip Partenonas, bet ir daugybę graikų statulų. Žymiausias skulptorius – Praksitelis, sukūręs pirmąją apnuogintos moters statulą, vaizduojančią deivę Afroditę.

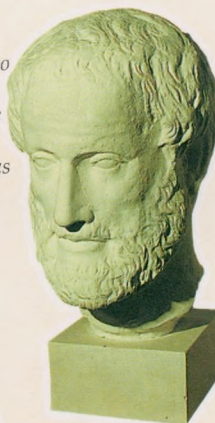
Senovės Graikija taip pat garsėjo teatru. Sofoklio, Euripido ir Aristofano sukurtos dramoms tebėra vaidinamos ir šiandien.



GRAIKŲ MOKSLAS IR FILOSOFIJA

Žvelgdami į pasaulį ir keldami sau klausimus, senovės graikų mąstytojai tokie kaip Talis ir Aristotelis, padarė daug reikšmingų mokslo atradimų. Pavyzdžiui, Pitagoras ir Euklidas atrado pagrindines matematikos taisykles, tebegaliojančias ir šiandien. Archimedas išsprendė mįslę, kodėl laivas plaukia, o Anaksagoras suvokė, jog užtemimas įvyksta tuomet, kai Saulė, Mėnulis ir Žemė atsiduria vienoje tiesiojoje. Iš tiesų daugelį idėjų, kurios mums atrodo naujos, pirmą kartą perprato graikai. Kad visa materija sudaryta iš mažyčių atomų, mes įsitikinome tik šiame amžiuje – o graikų mokslininkas Demokritas šią prielaidą iškėlė jau prieš 2500 metų. Graikų filosofai, kaip antai Platonas ir Sokratas, taip pat mąstė, kaip reikėtų elgtis žmonėms ir kokia politinė sistema geriausia. Jų idėjos padėjo pagrindus šiuolaikinei filosofijai.

Aristotelis (384–322 m. pr. Kr.) buvo Aleksandro Didžiojo mokytojas; savo raštuose jis gvildeno įvairiausias temas. Šiuolaikinis mąstymas ligi šiol tebesiremia jo pasiūlyta logikos sistema.



Platonas (427–348 m. pr. Kr.) netoli Atėnų įkūrė žymiąją Akademiją. Jo vertybių samprata sudaro šiuolaikinės filosofijos pagrindus. Be to, savo knygoje „Valstybė“ jis bandė rasti tobulą valstybės valdymo būdą.



Ant šios vazos pavaizduotas „Odisejos“ herojus Odisejas su jūrų mergelėmis viliojėmis – sirenomis.



GRAIKŲ DIEVAI IR MITAI

Graikai turėjo nemažai dievų bei deivių ir pasakojo apie juos daugybę istorijų. Dvylika svarbiausių dievų gyveno ant Olimpo kalno viršūnės. Į jų nuolatinius kivičius visuomet kaip nors būdavo įveliami paprasti mirtingieji. Valdovas buvo Dzeusas. Jis vedė savo seserį Herą, tačiau turėjo daugybę nuotykių su mirtingosiomis, pasivertęs tai jaučiu, tai gulbe ar net aukso lietumi. Afroditė buvo meilės deivė, Arėjas – karo dievas.

Be to, buvo pasakojama daug istorijų apie senovės didvyrius. Vienas garsiųjų graikų didvyrių – Heraklis (romėnų

žinomas kaip Herkulis). Heraklis – dievo Dzeuso ir mirtingosios Alkmėnės sūnus. Hera taip įniršusi dėl šio Dzeuso meilės nuotykio, jog atėmusi Herakliui protą ir privertusi jį išžudyti savo šeimą. Kad išpirktų šią kaltę, jis turėjęs atlikti dvylika žygdarbių.

Buvo pasakojama ir apie Trojos karą; daugelis mūsų aprašyta garsiosiose Homero poemose „Iliada“ ir „Odiseja“.

Šiose poemose Mikėnų gyventojai – narsūs kariai, kurie ilgai kariavo prieš Trojos gyventojus, kad susigrąžintų Heleną, gražiąją Mikėnų karaliaus Agamemnono brolio žmoną, kuri slapta pabėgė su Trojos valdovu Pariu.

Anksčiau manyta, jog šie pasakojimai – mitai, tačiau 1870 metais Turkijoje kasinėjant buvo aptikti tikrojo Trojos miesto griuvėsiai.

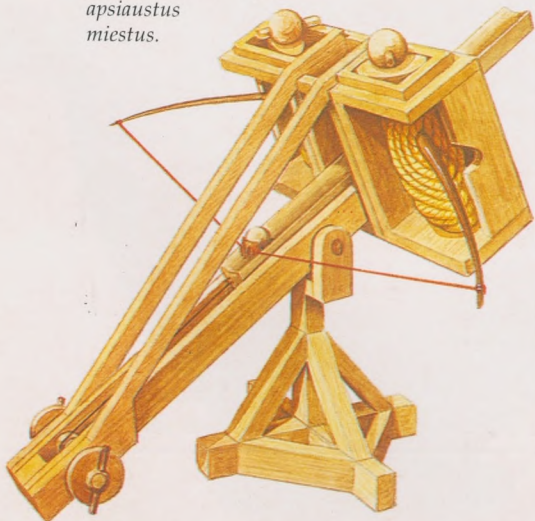
Legatas vadovauja maždaug 5000 karių legionui. Kiekvienas romėnų karys ginkluotas trumpu (60 cm ilgio) kardu ir su savimi nešiojasi dvi svaidomąsias ietis metaliniu antgaliu. Be to, jis vilki lyg ir kokius šarvais – grandijų (iš grandžių pinta) liemenę, su odiniu šalmu ant galvos, vėliau šarvais iš metalinių juostų ant odinės tunikos ir metaliniu šalmu.



ROMOS KARO MAŠINA

Romos galia slėpė jos drausmingoje kariuomenėje. Daugiausia tai buvo pėstininkai – jie žengė į priekį glaudstais keturkampiais, prisidengę dideliais skydais. Galvą nuo strėlių jie dažnai apsaugo skydais, sudarydami *testudo* („vėžlio kiautą“). Respublikos laikais kariuomenė buvo suskirstyta į *legionus* maždaug po 5000 karių; legioną sudarė 10 *kohortų*; kohortą – centurijos po 80–100 karių.

Balistos – didžiulės katapultos, kuriomis romėnai svaidė stambius akmenis į apsiaustus miestus.



SENOVĖS ROMA

Prieš du tūkstančius metų Romos miestas valdė vieną didžiausių imperijų, kokias yra regėjęs pasaulis. Savo klestėjimo viršūnėje, II amžiuje po Kristaus, ji driekėsi 4000 km nuo Anglijos iki Raudonosios jūros. Visuose imperijos kampeliuose romėnai įsakmiai diegia savo pažangią technologiją ir civilizuotą gyvenimo būdą. Romos piliečiai keliauja nuo Devos (Česteris) iki Damasko, visur jausdamiesi kaip namie.

ANKSTYVOJI ROMA IR RESPUBLIKA

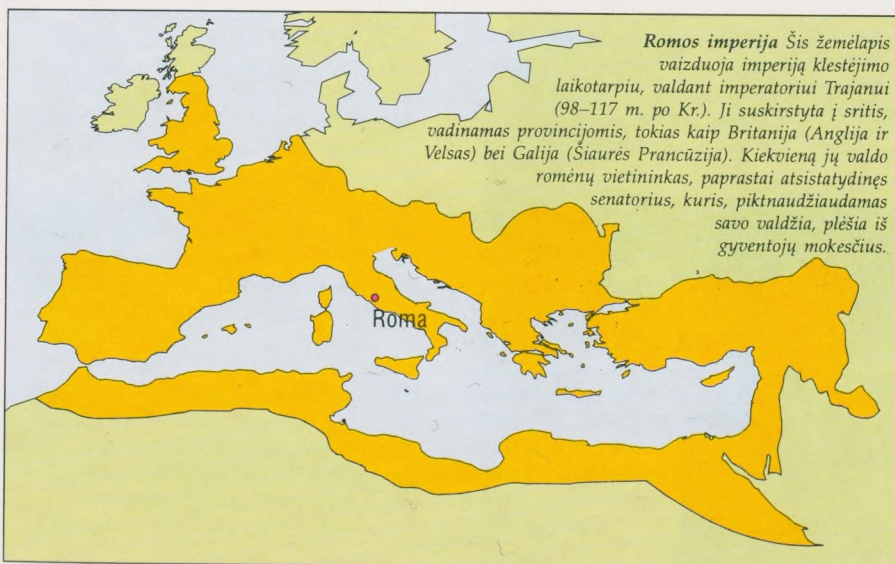
Pasak legendos, Romą 753 m. pr. Kr. įkūrė Romulas ir Remas, kuriuos, kaip bylojama, išauginusi vilkė. Kad ir kaip būtų, VI a. pr. Kr. Roma buvo didelis miestas, kurį valdė etruskų karaliai. 509 m. pr. Kr. romėnai išstūmė etruskus ir įkūrė respubliką, kurią valdė ne karalius, o taryba, vadinama *Senatu*. Teoriškai balsuoti rinkimuose į Senatą ir tarnauti kariuomenėje gali visi Romos piliečiai. O iš tiesų realią valdžią turi saujelė turtuolių, vadinamų *patricijais*; *plebėjai* (paprasti žmonės) teisių turi labai nedaug. Vergai jų visai neturi.

Per keletą vėlesnių šimtmečių pasitelkdama šiurkščią jėgą ir sudarydama sąjungas Roma įvedė savo valdžią visoje Italijoje. 264 m. pr. Kr. ji varžėsi su Kartagina, Šiaurės Afrikos miestu, viešpatavusiu Viduržemio jūros vakarinėje pakrantėje. Po nuožmių kovų,

vadinamų Pūnų karais, 146 m. pr. Kr. Roma visiškai sugriovė Kartaginą. Tačiau labai brangiai už tai užmokėjo.

Dėl plebėjų pasiryžimo išsireikauti šiokios tokios valdžios ir patricijų pastangų juos sutramdyti šalyje kilo suirutė. Ji dar padidėjo po to, kai pasibaigė Pūnų karai tūkstančius žmonių paliko be darbo. Daugelis stojo į armiją ir ėmė labiau klausyti savo karvedžių negu Senato. 60 m. pr. Kr. du garsūs karvedžiai, Pompėjus ir Julijus Cezaris, su savo armijomis užėmė Romą.

Pompėjui ir Cezariui susivaidijus, Cezaris liko vienintelis valdovas. 44 m. pr. Kr. Cezarį nužudė Brutus, kuris tikėjosi vėl atkurti respubliką – tačiau Cezario vietą užėmė kitas karvedys, Oktavianas. Oktavianas sutriuškino Brutą, ir jo galia taip išaugo, jog 27 m. pr. Kr. jis pasiskelbė imperatoriumi ir pasivadino Augustu.



Romos imperija Šis žemėlapis vaizduoja imperiją klestėjimo laikotarpiu, valdant imperatoriui Trajanui (98–117 m. po Kr.). Ji suskirstyta į sritis, vadinamas provincijomis, tokias kaip Britanija (Anglija ir Velsas) bei Galija (Šiaurės Prancūzija). Kiekvieną jų valdė romėnų vietininkas, paprastai atsistatydinęs senatorius, kuris, piktnaudžiaudamas savo valdžia, plėšia iš gyventojų mokesčius.

Lakonišumas, garinimosi salė lignoniams

Kaldariumas, karštoji salė su šiltomis grindimis

Hipo-kaustas, malkomis kūrenama apšildymo sistema po grindimis

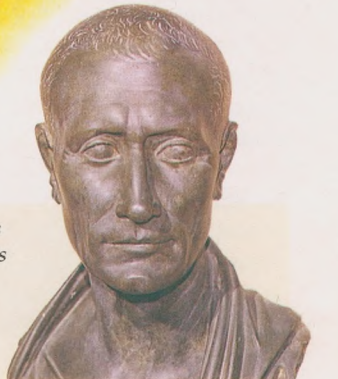
Tepidariumas, šiltas kambarys su drungno vandens baseinu

Frigidariumas, erdvi salė su šalto vandens baseinu

Romėnų pirtys Imperijos laikais dauguma didžiųjų Romos miestų turėjo savo viešąsias pirtis. Tai dideli pastatai, kuriuose daugybė žmonių susirenka maloniai praleisti laiką, mirkdami pašildytuose baseinuose, garindamiesi kaldariume (karštojoje salėje) ir plepėdami su draugais. Muilo jie neturi ir purvus nusigrando tepdamiesi kūną aliejumi, o paskui jį nugremždami strigilėmis – metaliniais arba kauliniais grandikliais. Visą pastatą apšildo garas, sklindantis po grindimis vamzdžiais, kurie vadinami hipokaustais.

Apoditeriumas, kuriame paliekami drabužiai

Julijus Cezaris



IMPERIJA IR JOS ŽLUGIMAS

Per du šimtmečius Romos imperatorių valdžia taip išsiplėtė ir sustiprėjo, jog piliečiai galėjo prabilti apie *Pax Romana* (Romos taiką). Kiekvieną provinciją valdė romėnų valdytojas, jo valdžią palaikė drausminga romėnų kariuomenė. Visur tiesiami keliai, pastatyta šimtai romėniškų miestų – juose įrengtas gatvių tinklas, vanduo tiekiamas *akvedukais*, *forume* buriasi piliečiai, pastatyta *stadionų* ir patogių *vilų* (namų). Pačios Romos miestiečiai gyvena prabangų graikiško stiliaus gyvenimą.

Rašytojai, tokie kaip Vergilijus ir Ovidijus, kuria klasikines poetas, o didžiuliai nauji pastatai byloja apie miesto turtus ir klestinčius amatus. Tačiau politinės kovos imperijos viduje ir be paliovos puldinėjami jos pakraščiai pamažėle pakirto Romos galybę. 410 m. po Kr. vestgotais vadinama Europos gentis įsiveržusi į Italiją užgrobė Romą.

JULIJUS CEZARIS Cezaris (100–44 m. pr. Kr.) – žymiausias iš visų Romos karvedžių. Išgarsėjo per Galų karus Prancūzijoje, o 54 m. pr. Kr. užkariavo Britaniją. 48 m. pr. Kr. išvijo savo varžovą Pompėjų į Egiptą, sutriuškino jį ir išimylėjo gražiąją Egipto karalienę Kleopatrą. Grįžęs į Romą tapo diktatoriumi, tačiau jo galybė daug ką piktino ir 44 m. pr. Kr. jis buvo nužudytas.



ROMĖNŲ ŽAIDYNĖS

Bemaž kiekviename didesniame imperijos mieste yra stadionas, kuriame daugybė žmonių stebi žaidynes (*ludi*), pvz., kovos vežimų lenktynes ir kruvinas *gladiatorių* kovas. Vežimų lenktynės vyksta žiede, vadinamame *cirku* arba *hipodromu*. Didžiajame Romos cirke 250 000 aistrualių minia džiugiai sveikindavo savo numylėtą komandą. Gladiatoriai būdavo belaisviai, vergai ar apmokami profesionalai, kurie didžiuliuose stadionuose – *amfiteatruose*, kaip Koliziejus Romoje (kaireje), susikimba žūtibūtinėje kovoje, dažnai ne tik tarpusavyje, bet ir su laukiniais žvėrimis.

SVARBIAUSIOS DATOS

753 m. pr. Kr.	Įkurta Roma.
509	Išvejami etruskai, įkurta respublika.
264–146	Pūnų karai.
49	Cezaris tampa diktatoriumi.
44	Nužudytas Cezaris.
27	Oktavianas tampa imperatoriumi Augustu.
64 m. po Kr.	Romą nuniokoja gaisras.
98–117	Imperijos klestėjimas.
313	Imperatorius Konstantinas imperijoje priima krikščionybę.
410	Vestgotai nusiaubia Romą.

SENOVĖS KINIJA

Izoliuotoje nuo pirmųjų Artimųjų Rytų civilizacijų Kinijoje išsirutuliojo savita kultūra. Kinijoje miestų būta jau prieš 4000 metų – gerokai anksčiau, negu buvo pastatytas Babilonas. Raštą ir daugelį kitų dalykų kinai išrado visiškai nepriklausomai nuo kitų tautų.

NUO ŠANGO IKI CIN ŠI
Žemę dirbti Kinijoje žmonės pradėjo daugiau kaip prieš 7000 metų Chvangchės, arba Geltonosios upės, pakrantėje. Čia Jangčiao žmonės medžioja, žvejoja, derlingoje geltonoje dirvoje augina soras, vaismedžius ir riešutus. Maždaug 2500 m. pr. Kr. Lungšano kultūros žmonės čia dirbo žemę ir gyveno kaimuose, kurie pamažu virto didesniais ar mažesniais miestais.

Šangas Augant miestams Kiniją pradėjo valdyti viešpataujančios šeimos, arba *dinastijos*. Sakoma, kad Sia dinastija prasidėjusi 2205 m. pr. Kr., bet pirmieji Šangai iškilo maždaug 1600 m. pr. Kr. Tuo metu jau buvo ištobulintas raštas. Šangų sostinės Čangčūnas ir Anjangas buvo dideli ir nepaprastai gerai tvarkomi miestai. Jų gatvės buvo nutiestos pagal kompasos ašis.

Chanjano gatvė Pirmieji kinų miestai buvo dideli ir judrūs. Maždaug 100 m. pr. Kr. Chanjane gyveno 250 000 žmonių; čia klestėjo nuostabi kultūra, gyveno daug mastytojų, rašytojų ir išradėjų. Sima Cianas (145–apie 85 m. pr. Kr.) parašė enciklopedinę Kinijos istoriją.

Džou 1000 m. pr. Kr. Šangus išstūmė Džou dinastija. Valdant Džou Kinija praturtėjo iš dalies prekiaudama šilku, prieskoniais, nefritu ir porcelianu. Bet kai 770 m. pr. Kr. Džou galia išseko, besivaržančios sritys susikibo nuožmioje kovoje dėl valdžios. *Priešiškų karalysčių* mūšiai truko ištisus šimtmečius, kol laimėjo Cinai. Cino karalystės valdovas Ši Chvang-di pradėjo imperatorių dinastiją, kuri gyvavo 2130 metų. Ši Chvang-di sukuria naują teisės sistemą; milijonai žmonių stato jam Didžiąją kinų sieną, tiesia milžinišką kelių tinklą. Tačiau jis buvo žiaurus valdovas ir žmonių atmintyje išliko tuo, kad uždraudė Konfucijaus knygas ir kad jam buvo pastatytas milžiniškas kapas su 7000 žmogaus dydžio molinių kareivių armija. Cino imperija žlugo po Ši Chvang-di mirties 210 m. pr. Kr. Į sostą įžengė Chanų dinastija. Valdant Chanų imperatoriams valdžios pareigūnai rėmėsi Konfucijaus idėjomis. Kinų miestai, tokie kaip Chanjanas, tuo metu buvo nuostabiai pasaulyje.

Didžioji kinų siena, nusidriekusi daugiau kaip 2400 km šiaurine šalies dalimi – didžiausias visų laikų vientisas statinys. Ji baigta 214 m. pr. Kr., viešpataujant imperatoriui Ši Chvang-di, ir turėjo apsaugoti Kiniją nuo mongolų ir hunų antpuolių.

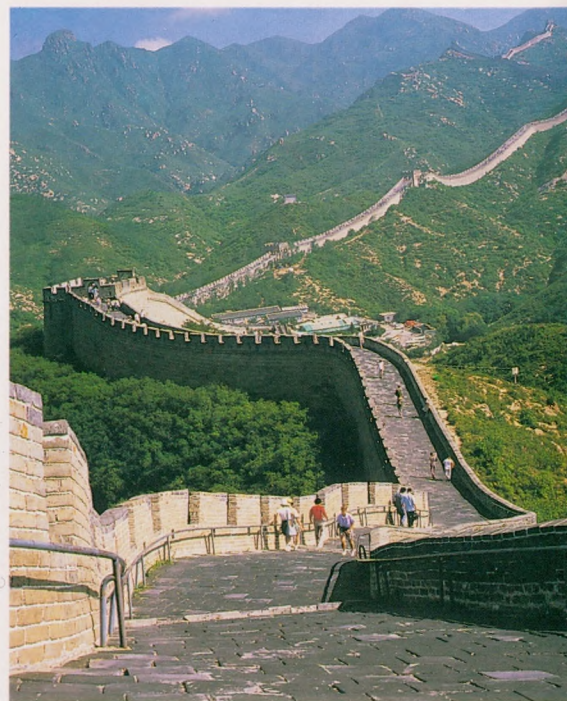


Konfucijus (551–479 m. pr. Kr.) tikėjo, jog žmoniškumas yra aukščiausia vertybė. Jo mintys darė poveikį kinų kultūrai daugiau kaip 2000 metų.



Šilko verpimas Gauti šilką iš šilkaverpių kinai, pasak legendos, išmoko 2640 m. pr. Kr.

KINŲ MASTYTOJAI IR MOKSLAS
Popierius ir rašalas, parakas, šliuzai, camera obscura, magnetinis kompasas ir spaudos technika – visa tai yra senovės kinų išradimai. Net tuo metu, kai tarp priešiškų karalysčių vykdavo kovos, filosofai keliavo po Kiniją, skleisdami naujas idėjas. Jų taip gausu, jog jie tampa žinomi kaip Šimtas Mokyklų; joms priklauso tokie mastytojai kaip Konfucijus ir Laodzi. Sakoma, jog Laodzi parašęs knygą, kuria grindžiama daosistų religija.



SENOVĖS AMERIKA

XVI amžiaus pradžioje atkeliavę į Amerikos žemynus europiečiai čia susidūrė su dviem didžiosiomis civilizacijomis – actekų Centrinėje Amerikoje ir inkų – Peru. Šios kultūros, nors ir didingos, buvo pačios paskutinės ilgoje civilizacijų grandinėje. Jos prasidėjo beveik prieš 3000 metų čavinų ir olmekų laikais.

ANKSTYVOSIOS CIVILIZACIJOS
Šiaurės ir Pietų Amerikoje žmonės pradėjo dirbti žemę jau 2500 m. pr. Kr. – augino kukurūzus, pupas, pipirus, moliūgus ir bulves. Netrukus pasirodė kaimai; buvo statomos didžiulės šventyklos – pirma iš žemės, o vėliau iš akmenų. Senojoje Amerikoje svarbų vaidmenį turėjo religija. Visoje Centrinėje Amerikoje ir Peru gausu šventyklų.

Pirmosios civilizacijos atsirado maždaug 1200 m. pr. Kr. Centrinėje Amerikoje – tai olmekų kultūra, o Peru – čavinų kultūra. Per kitus 2500 metų suklesti, vėliau sunyksta daugybė kultūrų, tarp jų močių, Tiahuanako, naskų bei čimų Peru ir Anduose bei Teotihuakano, majų, toltekų ir mištekų Centrinėje Amerikoje. Visose šiose kultūrose viešpatauja galinga valdančioji klasė, kuri sutelkia gausią darbo jėgą statyti didžiulius šventyklų kompleksus, be to, milžiniškas akmens piramides, daugybę rūmų, įrengti erdvas aikštes ir žaidimų

aikštes. Be to, kaip ir egiptiečiai, raštui jie vartoja hieroglifus (simbolinius ženklus).

ACTEKAI
Actekai – galinga tauta, kuri valdė didžiulę Meksikos imperiją. 1325 m. ežero saloje jie pastatė nuostabų Tenočtitlano miestą su karališkais sodais ir šventyklomis. Actekų ūkis rėmėsi žemdirbyste; žmonės ištisus valandas keliavo ar plaukė iš rąstų skobtomis kanojomis į didžiuosius turgus tokiuose miestuose kaip Tlatelolcas parduoti žemės ūkio produktų už kakavos pupeles, kurios jiems atstojo pinigais.

Actekų visuomenė buvo atšiauri ir drausminga; valdovas žynys ir aukštuomenė, kurią sudarė saujelė kilmingųjų, geležine ranka valdė paprastus žmones, valstiečius ir vergus. Tačiau rinkdami didelius mokesčius actekų valdovai įgijo daug priešų, kurie, galimas daktas, padėjo ispanams sunaikinti jų valstybę.

Actekų piramidės Actekai statė didžiules piramides su šventykla viršuje, kur žyniai aukodavo žmones. Buvo tikima, kad žmogaus auka numaldanti dievus ir taip padedanti palaikyti metų laikų kaitą.



Časkai – pasiuntiniai, nešiodavę žinias iš lūpų į lūpas; nubėgę kilometrą, jie perduodavo žinią kitam pasiuntiniui.

Inkų keliai Aukštai Anduose inkai nutiesė kelių su kabančiaisiais tiltais per siaurus tarpeklius, kuriuos nuolatos saugojo tiltų sargybiniai. Žmonės visur keliaudavo pėsčiomis. Jų ryšulius, kurie sverdavo iki 45 kg, gabendavo lamos.

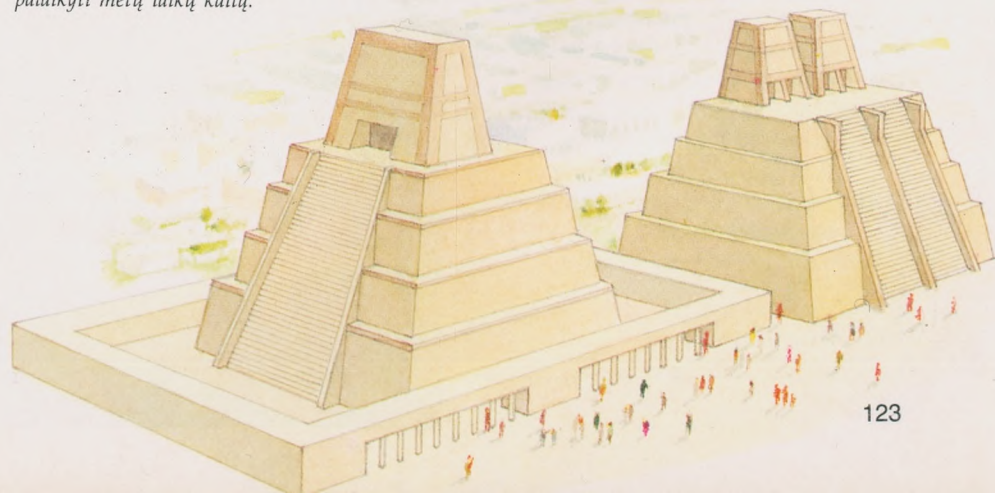


Rankena peilio, kuris galbūt buvo naudojamas gyvuliams ar žmonėms aukoti.

INKAI
Inkų imperija gyvavo mažiau kaip 100 metų, nuo 1438 m. iki ispanų pasirodymo 1532-aisiais, tačiau buvo didžiausia ir turtingiausia Amerikoje. „Inkas“ iš tikrųjų reiškia „imperatorius“, tačiau ispanai inkais vadino visus šios imperijos žmones. Inkai buvo išmoningi statybininkai; milžiniški jų statiniai sukurta iš didžiulių akmens plokščių. Mokesčiai buvo dideli, tačiau valdžia gyventojams dalydavo maistą, be to, tarp inkų nebuvo jokių vagysčių.

SVARBIAUSIOS DATOS

2500 m. pr. Kr.	Žemdirbystės pradžia Peru.
2000	Majų kultūros pradžia.
1200	Čavino civilizacija Peru, olmekų – Meksikoje.
100 m. po Kr.	Pastatytas Teotihuakanas.
250–900	Majų imperijos suklestėjimas.
1325	Susikuria actekų imperija.
1438	Įkuriama inkų valstybė.
1519	Korteso vadovaujami ispanai sunaikina actekų imperiją.
1532	Inkus užkariauja Pisaro vadovaujami ispanai.





Puslapis iš Kelso knygos, Evangelijos rankraščio. Tai škotų vienuolių Jonoje kūrinys, apie 760–820 m. po Kr.

KRIKŠČIONYBĖS PAPLITIMAS

Pirmieji krikščionys Judėjoje (Izraelyje) ir Romoje buvo žiauriai persekiojami. Tačiau nuo 312 m. po Kr. krikščionybė Romos imperijoje pradėta toleruoti, o 392 m. ji tampa oficialia imperijos religija. Buvo statomos nuostabios bažnyčios ir vienuolynai, turtingi užsakovai klojo pinigus už puikius ražinius, kryžius, knygas, rankraščius bei apeiginius rūbus. Misionieriai keliavo po Europą, skelbdami Kristaus mokymą ir krikštydami atsivertėlius. 600 m. po Kr. krikščionių būta daugelyje šalių. Tiksliai sakant, skandinavai, lenkai ir rusai (taip pat lietuviai. – *Vertėjos pastaba*) ilgai laikėsi savo stambeldiško tikėjimo.

ISIVERŽIMAI IR TAUTŲ KRAUSTYMASIS (m. po Kr.)

- 167 Germanai užima Italiją ir Graikiją.
- 200 Vestgotai ir ostgotai patraukia į Rusiją.
- 367 Piktai ir škotai užima Angliją.
- 370 Hunai užplūsta Europą.
- 406 Vandalai, alemanai ir svebai užima Galiją (Prancūzija).
- 410 Vestgotai užgrobia Romą, įsikuria Ispanijoje ir pietų Prancūzijoje.
- 421 Anglai ir saksai užima Britaniją.
- 429 Vandalai užgrobia Šiaurės Afriką. Burgundai ir frankai užima Prancūziją bei Italiją.
- 451 Hunai užima Prancūziją, bet vėliau iš jos pasitraukia.
- 455 Vandalai užkariauja Romą.

TAMSIEJI AMŽIAI

Romos imperatorius Trajanas mirė 117 m. po Kr. Jam viešpataujant imperija pasiekia klestėjimo viršūnę: imperatorius valdo didžiąją Europos dalį, Šiaurės Afriką ir Viduriniuosius Rytus. Milijonai žmonių moka romėnams mokesčius ir paklūsta jų įstatymams. Tačiau 50 metų imperijos piliečiai kariavo žūtbūtinę kovą. Roma buvo nuolat puolama.

ISIBROVĖLIAI

Pirmosios Romą užkariauti bandė germanų gentys, kurios užpuolė ją 167 m. po Kr. Nuo to laiko, kad išlaikytų valdžią prieš barbarų įsibrovėlių ordas iš įvairiausių šalių, romėnų imperatoriai stoja į lemiamą kovą. Viena įsibrovėlių grupė – ostgotai – 476 m. nuvertė paskutinį Romos imperatorių. 546 m. miestas bemaž ištuštėja. Romos gatvėse želia žolė.

IMPERIJOS GALAS

Amžininkams romėnų galios žlugimas prilygo pasaulio pabaigai. Kietą romėnų valdžios ranką pakeitė smurtas ir nežinomybė. Prekyba žlugusi, miestai sugriauti, gūra romėnų keliai ir tiltai, laukuose ir giriose tyko plėšikai. Nusilpo net galingoji romėnų armija –

tolimas provincijas saugoję kareiviai sprunka ir traukia į namus suvokdami, jog galingiems įsibrovėliams neatsispirs.

TAMSŪS IR NIŪRŪS

Vėliau istorikai pramins šį laikotarpį tamsiaisiais amžiais. Tam tikra prasme apibūrinamas taiklus. Mūsų turimas V–IX amžių paveikslas tamsus ir pakrikas. Išskyrus kruopščius raštininkų užrašus, bemaž neįmanoma tiksliai išsiaiškinti, kas vyko. Nors imperijos piliečiai dažnai skųsdavosi šiurkščiais romėnų pareigūnais, dabar jie mato, jog gyvenimas, nuvertus valdžią, sunkus ir pavojingas. Daugeliui žmonių, kurių verslas ir taikus šeimos gyvenimas buvo sugriauti, pasaulis iš tikro atrodė visiškai aptemęs, niūrus.



Suirutė Europoje
Nusilpusi Romos imperija nebeįstengia atremti įsibrovėlių barbarų, kurie trokšta užvaldyti romėnų turtus. 455 m. po Kr. buvusios romėnų žemės Europoje pasidalijo daugybė besivaržančių genčių.

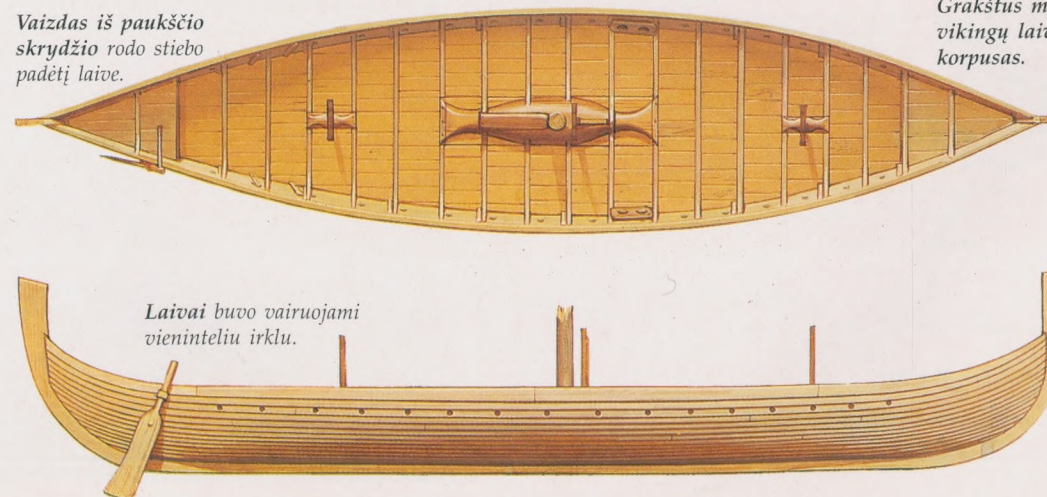
NUOSTABUS MENAS

Antra vertus, tamsieji amžiai anaipatol ne tokie tamsūs. Tai nuostabių architektūros ir mokslo laimėjimų laikotarpis. Amatininkai turtuoliams gamina dailius ginklus ir medžio drožinius. Vienuoliai ir vienuolės iliustruoja įstabius rankraščius. Mokslo žmonės saugo senųjų romėnų tekstus, kuria maldas, pjeses ir eiles. Galop iš Europos sumaišties ir tamsos iškilo naujos galingos karalystės, kurių sostuose sėdėjo įžymūs valdovai, tokie kaip Prancūzijos imperatorius Karolis Didysis ir Anglijos karalius Alfredas.

UŽPUOLIKAI IŠ JŪROS

Vikingai – bebaimiai užpuolikai; jie gyveno Norvegijoje, Danijoje ir Švedijoje. 800–1100 m. po Kr., vaikydami grobio, jie sėja siaubą visos Europos pakrančių miestuose ir kaimuose. Tačiau ne visi vikingai buvo plėšikai. Namuose darbavosi žemdirbiai ir žvejai, pirkliai ir amatininkai. Jie buvo drąsūs keliautojai – traukė į rytus per Rusiją sausumos keliais, plaukė į vakarus audringomis jūromis ir apsigyveno Islandijoje ir Grenlandijoje, taip pat Anglijoje, Airijoje ir Prancūzijoje. Maždaug 1000 m. po Kr. vikingų jūrininkai perplaukė Atlantą ir pasiekė Niufaundlendą. Galbūt jie ir yra pirmieji europiečiai, iškėlę koją Amerikoje. 1066 m. normanų kariai, Prancūzijoje įsikūrusių vikingų palikuonys, užėmė Angliją. Jų vadas Viljamas tapo karaliumi.

Vaizdas iš paukščio skrydžio rodo stiebo padėtį laive.



Laivai buvo vairuojami vieninteliu irklų.

Odinis vikingo batas su pritvirtinta kauline pačiuža.



Praetis kelrodžiai Nors tesama vos keleto rašytinių dokumentų, pasakojančių mums apie gyvenimą tamsiaisiais amžiais, iki dabar išlikę daug kasdien naudotų reikmenų. Tokie daiktai kaip šukos ir batas, parodyti kairėje, taip pat brangenybės, ginklai ir šarvai – tai nelyginant kelrodžiai, pagal kuriuos šiuolaikiniai istorikai gali atkurti praetis vaizdus.

Gludinto kaulo šukos.



Užpuolikai vikingai kaunasi kardais, ietimis ir aštriais kirviais kaip šis, rastas viename švedų kario kape. Jie prisidengia metaliniais šalmais ir tvirtais mediniais skydais.

Grakštus medinis vikingų laivo korpusas.

Vikingai buvo sumanūs jūreiviai. Jie vagojo audringą Šiaurės Atlantą vien žvaigždžių ir jūros paukščių vedami. Vikingų laivai spėrūs, lengvi, sukonstruoti taip, kad slystų slystų bangų paviršiumi. Juos varė vėjas, pūsdamas dideles keturkampes bures, arba irklavo patys igulos vyrai.

ISLAMAS

Apie 610 m. po Kr. vienas arabų pirklys, vardu Mahometas, kuriam laikui palieka judrų Mekos miestą ir patraukia į netolimus kalnus ieškoti tylos ir ramybės, pamąstyti ir pasimelsti. Netrukus Mahometo regėjimai pradeda keisti pasaulį.

DIEVO APREIŠKIMAS

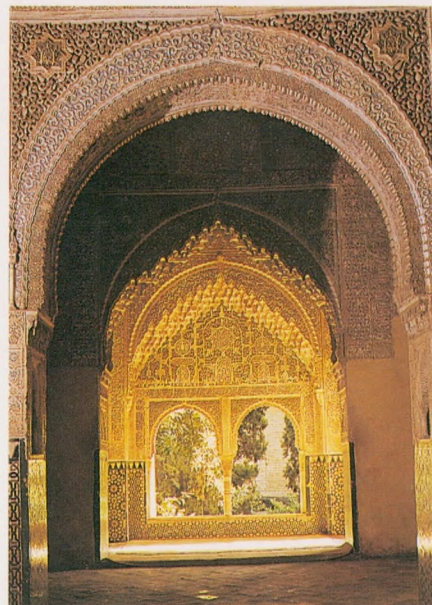
Grižęs namo Mahometas praneša šeimai sulaukęs Dievo apreiškimo, kaip teisingai nugyventi gyvenimą ir deramai melstis. Mahometas neabejoja, kad jo pareiga – pasidalyti Dievo žodžiu su kitais žmonėmis, tad tampa pamokslininku ir mokytoju. Daugelis juo gerėjosi ir gerbė, kiti nepripažino. 622 m. Mahometas ir jo mokytiniai buvo išvyti iš Mekos. Įsikūrę Medinos mieste, įsteigė čia naują bendruomenę, bandydami gyventi taip, kaip jiems prisakęs Dievas. Netrukus prieš mirtį, 632 m., Mahometas buvo priimtas atgal į Meką. Daugelis miestiečių nusprendė klausyti jo pamokslų ir tapti musulmonais – t. y. žmonėmis, paklustančiais Dievui. Jie tolydžio meldėsi ir susibūrę klausė Mahometo dėsto mo Dievo žodžio. Šie skaitymai vėliau buvo surašyti į knygą, pavadintą Koranu. Ja rėmėsi ir tebesiremia musulmonų bendruomenė kiekvienu gyvenimo atveju.

Islamo pasaulis Po Mahometo mirties 632 m. sparčiai plito naujasis islamo tikėjimas, nes musulmonų valdovai valdė didžiulę imperiją,

Mahometo regėjimai davė pradžią naujai religijai.

TIKĖJIMAS IR CIVILIZACIJA

Gindami savo tikėjimą, pirmieji musulmonai dažnai gaudavo griebtis ginklo. Laimėję daug mūšių, jie tapo galingi ir nedvejojo, kad pergalę jiems atsiuntęs Dievas, o tai skatino juos užkariauti kaimynų žemes. Netrukus musulmonai jau valdė didžiulę imperiją. Kur tik jie paėmė valdžią, ten diegė Koranu pagrįstus įstatymus ir papročius. Be to, daugelis musulmonų valdovų globojo mokslą ir meną. Amžiams bėgant musulmonų kraštuose sužydėjo nauja, savita civilizacija, kuri jungė vietos stilių ir tradicijas su islamo tikėjimu.

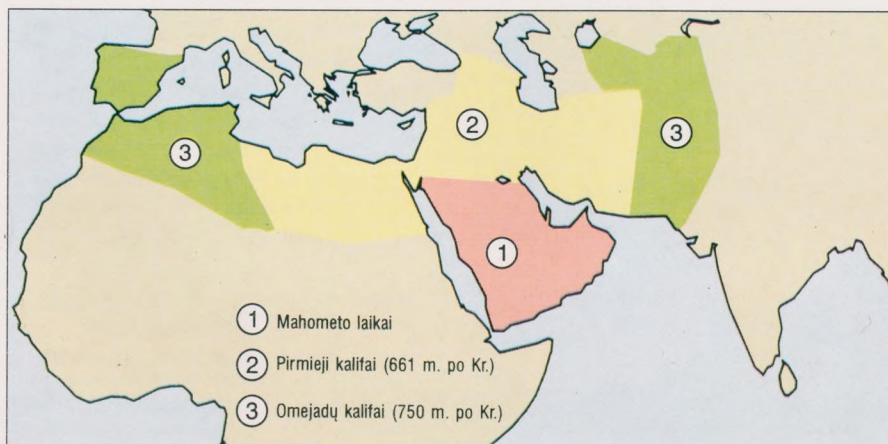


MUSULMONŲ STILIUS

Alhambros (Raudonojo forto) rūmai Granadoje pastatyti 1238–1354 metais kaip pietų Ispanijos musulmonų valdovų buveinė. Alhambros rūmai prabangiai išpuošti, jų menas, išdėstyta aplink ūksmingus kiemus, puošia statulos, raštuoti kokliai ir vėsūs fontanai.

MOKSLAS IR TEHNIKA

Musulmonų mokslininkai garsėjo visame viduramžių pasaulyje. Ypač išmanūs buvo astronomijos, matematikos, chemijos, medicinos ir technikos srityse. Šis paveikslėlis vaizduoja du musulmonų mokslininkus, atliekančius bandymą. Musulmonų mokslininkai padarė daug svarbių atradimų.



- ① Mahometo laikai
- ② Pirmieji kalifai (661 m. po Kr.)
- ③ Omejadų kalifai (750 m. po Kr.)

KRYŽIAUS ŽYGLIAI

1096–1291 m. daugybė Europos riterių žygiuoja į Viduriniuosius Rytus kovoti su čionykščiais musulmonais. Šie žygiai pavadinti kryžiaus žygiais.

PRIE GINKLŲ!

1095 m. popiežius Urbonas II savo pamokslu pakvietė krikščionių karius iš visos Europos stoti į kovą su musulmonais, gyvenančiais Šventojoje žemėje (Viduriniųjų Rytų šalyse, kuriose gyvenęs Jėzus). Jis bėgavo, kad seldžikai – naujai įgijusios galią gentys Turkijoje ir aplinkinėse šalyse – užkirs kelią krikščionių maldininkams, traukiantiems į šventąją Jeruzalės miestą. Jo bėgavimai tikriausiai buvo perdėti: krikščionys, musulmonai ir žydai kuo taikingiausiai gyveno draugėje nuo 638 m. po Kr. Be to, popiežius bijojo, kad seldžikai netruks pulti didžiosios Bizantijos imperijos gyventojus krikščionis.



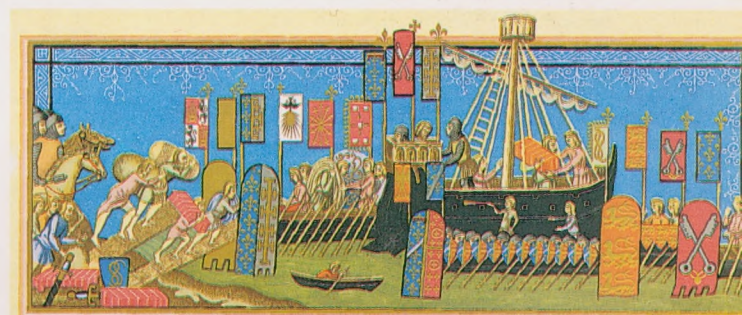
ŠVENTASIS KARAS?

Nors popiežius Urbonas II ir paskelbė „šventąjį karą“, į kovą žmonės jis šaukė ne tik dėl religinių, bet ir dėl politinių priežasčių. Per 200 metų krikščionių kariai įvykdė nemažai išpuolių – kryžiaus žygių – stengdamiesi pakeisti esamą Šventosios žemės valdžią naujais valdytojais krikščionimis. Narsiai kovėsi ir žuvo daug tikinčiųjų abiejose pusėse. Galiausiai 1291 m. krikščionių kariuomenė buvo išvyta iš Šventosios žemės, tačiau jų palikimas – pagieža ir nepatiklumas tarp krikščionių ir musulmonų bendruomenių – liko dar daugelį amžių.



– be kita ko, užėmė Jeruzalę. Tačiau antrasis kryžiaus žygis buvo nesėkmingas, ir nuo 1187 m. Saladinui ištikima musulmonų kariauna vėl užvaldo Jeruzalę. Karalius Ričardas bandė ją atkovoti, bet pastangos buvo bergždžios. Šventąją žemę ir toliau valdė Saladinai. Be to, jis įkūrė naują valdovų dinastiją Sirijoje ir Egipte.

Saladinai
(1138–1193)



APSIAUSTIS

Tiek krikščionių, tiek musulmonų kariuomenė griebdavosi apsiausties (kairėje), kad badas priverstų pasiduoti gerai ginamus miestus ar pilsis. Apsiaustam miestui ar piliai telikdavo tikėtis, kad šalininkų jėgos pralauš apsiaustį ir privers apguliusią armiją trauktis.

KELIONĖ Į JERUZALĘ

Kelionė į Jeruzalę (viršuje) trukdavo ištisus mėnesius ar net metus. Daug keliauninkų žūdavo per nelaimingus atsitikimus, pasalas ar ligų pakirsti. Pirmieji kryžiuočiai keliaudavo sausuma, per Graikiją ir Turkiją. XIII a. jie labiau mėgo keliauti jūra.



HASTINGSO MŪŠIS

1066 m. spalio 14 d. kunigaikščio Viljamo normanų užpuolikai drąsiai stojo prieš karaliaus Haroldo vedamą anglų kariuomenę. Anglų kariai atžygiavo daugiau kaip 350 km, prieš tai Jorkšyre įveikę vikingsus. Jų skydų siena laikėsi tvirtai, tačiau karalius Haroldas žuvo ir normanų kariauna anglus sutriuškino. Viljamas tapo Užkariautoju.

NORMANAI

1066 m. – viena žymiausių datų Didžiosios Britanijos istorijoje. Tais metais mūšyje, gindamas savo karalystę, žuvo paskutinis vietinis Anglijos karalius. Vietoj jo šalį užvaldė vienas normanų ir prancūzų nutrūktgalvis. Ėjo kalbos, jog Anglija jau niekada nebūianti tokia kaip kadaise.

UŽKARIAUTOJAS

Normandijos kunigaikštis Viljamas, žinomas kaip Viljamas Užkariautojas, buvo kilęs iš vikingų naujasėdžių, įkūrusių savo valstybę šiaurės Prancūzijoje. Jis buvo narsus, protingas, garbėtroška, vienas iš trijų vyrų, kurie siekė sosto po Anglijos karaliaus Eduardo Išpažinėjo mirties 1066 m. pradžioje. Angliją jis valdė daugiau kaip 20 metų, iki 1087 m. Per tą laiką jam pavyko įtvirtinti savo valdžią visoje karalystėje (nors iš pradžių anglai maištavo ir stengėsi keršyti) ir sukurti valdymo sistemą, kurios buvo laikomasi daugelį metų.

UŽKARIAVIMAS IR TĘSTINUMAS

Po užkariavimo apskritai nedaug kas pasikeitė. Paprasti žmonės – vyrai ir moterys – ir toliau dirba laukuose. Dvasininkai, vienuoliai ir vienuolės ir toliau meldžiasi. Normanų pareigūnai ir toliau renka mokesčius, kaip tai darė anglų karaliai. Tačiau būta ir reikšmingų permainų. Beveik visi senieji anglų didžiūnai išžudyti; jų vietą užėmė naujoji normanų aristokratija. Ir toliau šnekama senąja anglų kalba, tačiau joje atsirado daug naujų normanų žodžių. Sukurti nauji įstatymai, turį įtvirtinti normanų valdžią. O pati Anglija labiau įtraukiama į Prancūzijos ir Europos politinius reikalus.

Normanai statė tvirtas pilies, kad apgintų savo naujai užkariautą kraštą. Iš pradžių tos pilies buvo medinės – kai kurios jų netgi atplukdomos į Angliją dalimis, paruoštomis surinkti. Vėliau pilies, kaip antai ši pilis Totnesyje, Devono grafystėje, buvo statomos iš akmens. Centrinį pylimą, arba „motte“, juosia tvirtovės kiemas su siena.



Herbai ant skydų. Iš pradžių tai buvo besikaunančių vyrų skiriamasis ženklas. Vėliau jie rodė, jog tas, kuris jį nešioja, priklauso garbiai, kilmingai šeimai.

RITERIAI

Kas Europoje normanų užkariavimo laikotarpiu yra patys svarbiausi? Karaliai, dvasininkai ar valstiečiai? Bajorai ar riteriai? Karaliai valdo, dvasininkai gano tikinčiuosius, o valstiečiai tiekia maisto produktus. Bajorai padeda valdyti ir veda į mūšį karius. Bet visi jie priklauso nuo riterių, ginančių kraštą. Mūšin išjojančio puikiais šarvais apsitaissio riterio paveikslas – vis dar vienas mėgstamiausių viduramžių laikų vaizdų.

TAURUS PAŠAUKIMAS

Riteriai atsirado kaip ginkluota didžiūnų palyda. Karaliaus šaukiami didžiūnai privalėjo palikti dvarus, šeimą ir joti į karą, vedini visais savo riteriais. Karaliai galėjo neabejoti gerai išmankštintomis karinėmis pajėgomis. Riterio titulas buvo laikomas didžia garbe, paprastai prieinama tik aukštesnių, turtingesnių visuomenės sluoksnių atstovams. Riteriai dažnai buvo didžiūnų ar kitų riterių sūnūs, tačiau itin narsus karys mūšio lauke galėjo pelnyti riterio vardą.

KOVA DĖL PINIGŲ

Amžiams bėgant riterių luomas kito. Kai kurie bajorai ir riteriai buvo labiau linkę sumokėti pinigų negu traukti į karą. Karaliai šiuos pinigų mokėjo profesionaliems (samdytiems) kariams arba apginkluodavo valstybinę savanorių armiją. Kovoti dėl medžiaginės naudos anaipol nėra kilnu ar didvyriška, ir Bažnyčia mokė, jog tai nėra gerai. Nors riteriai tapo viduramžių poetų romansų – dainų apie meilę, narsą ir mirtį – herojais, turbūt nieko nuostabaus, kad gyvenime riteriai anaipol ne visada įstengdavo būti verti savo šlovingo vardo.

MEILĖ IR KARAS

Poetai, dailininkai ir dainiai, visi viduramžiais gyvenę žmonės vaizdavosi riterius kaip romantiškas asmenybes. Idealus riteris (senovės prancūzų kalba riterio vardas reiškia „raitelis“) – „riterijos žiedas“ – narsus, bebaimis, tačiau drauge geras ir švelnus. Jis kaunasi tik gindamas savo senjorą (valdovą), savo širdies damą ir Bažnyčią. Aišku, tikrovė buvo kitokia. Nedaug būta narsių ir taurių riterių, kiti buvo tiesiog šiurkštūs, netaisyti kareivys. Šiame paveiksle dailininko akimis vaizduojami senovės riteriai ir damos.



ŠIMTAMETIS KARAS (1337–1453)

Šis karas tarp Anglijos ir Prancūzijos prasidėjo tada, kai Anglijos karalius Eduardas III atsisakė nusilenkti Prancūzijos karaliui, tvirtindamas, jog tikrasis Prancūzijos valdovas esąs jis. Iš pradžių Anglija užkariavo daug žemių, bet 1360–1389 m. prancūzų kariuomenė jas atsiėmė. 1389–1414 – taikūs metai, paskui Anglijos karalius Henrikas vėl puolė. Karalių lydėjo sėkmė, tačiau 1422 m. jis mirė. Netrukus prancūzų kariuomenė įkvepia Žana d'Ark – valstietę, kurią lankė regėjimai. 1453 m. Anglija Prancūzijoje prarado viską, išskyrus Kalė uostą.

MIRTINAS ŽAIDIMAS

Riteriai dalyvauja turnyruose. Tokie tariaimi mūšiai rengiami karo įgūdžiams lavinti. Be to, turnyras – visuomeninis įvykis: besirungiančius varžovus stebi damos. Turnyrai žavi ir jaudina, tačiau jie pavojingi. Daug vyrų žūsta nukritę nuo arklio ar sutrypti arklių kanopų.





DVASININKAI IR LIAUDIS

Viduramžiais dauguma žmonių tikėjo Dievą – stebuklingą, slaptingą dvasią, kuri valdo pasaulį. Šiuolaikinis, „mokslinis“, mąstymas neegzistavo. Didžiojoje Britanijoje ir visoje Europoje Katalikų bažnyčia turėjo didelę galią. Dvasininkai mokė žmones, jog šie privalą dorybingai gyventi ir garbinti Dievą, ragino juos aukoti. Bažnyčiai, parodyti, jog atgailauja dėl savo nuodėmių, kad taip pelnytų pomirtinį gyvenimą. Už šiuos pinigus iškilo nuostabios katedros – tokios kaip Kenterberio, kurią matome viršuje.



GYVENIMAS KAIME

Viduramžiais daugelis žmonių gyveno kaimuose, augino javus ir gyvulius maistui. Tai buvo pagrindinė tiek vyrų, tiek moterų veikla, tačiau dirbama žemė daugumai kaimo žmonių nepriklausė. Tai karaliaus ir didikų valdos. Už triūsą dvaruose jie leisdavo kaimiečiams turėti nedidelį savo ūkėlį. O kai kuriems ponams kaimiečiai „priklausė“ – be pono leidimo jie negalėjo palikti dvaro.

VIDURAMŽIAI

Kodėl „viduriniai“ amžiai? Žvelgdami į praeitį, istorikai vartoja šį žodį apibrėžti laikotarpį (apytikriai 1100–1453 m. po Kr.) tarp paskutinių vikingų antpuolių ir Bizantijos imperijos žlugimo. Po to Europos jau nebevienija ta pati tikyba ar bendra kultūra.

GEROVĖ IR NEGANDOS

Iš pradžių „viduriniai“ amžiai (arba viduramžiai) regėjo spartų ekonomikos augimą – Europa palaipsniui atsigauna po šimtmečius trukusių antpuolių. Ūkio pajamos didėja, pirkliai kaupia turtą prekiaudami vilna, drabužiais ir prabangos dalykais, atgabentais iš tolimų kraštų. Bajorai statydina tvirtas pilies, didingus dvarus. Jie mėgaujasi medžiokle, dailiais apdarais, prašmatniais valgiais ir „kurtuaziniu“ (elegantišku) gyvenimu. Tačiau šiai gerovei grėsmę kelia siaubingos mirtinų ligų epidemijos. Didėjanti gyventojų skaičių ir klimato permainas lydi bado metai. Kyla valstiečių maištai prieš nemokšišką valdymą – jie sudrebino Angliją ir Nyderlandus XIV amžiaus pabaigoje. Silpni

karaliai galynėjasi su galingais didikais, valdiniai nenori paklusti neteisingiems įstatymams. Anglija ir Prancūzija kariavo daugiau kaip 100 metų.

KITOKS PASAULIS?

Be to, viduramžiai – laikotarpis, kai ima formotis Europos tautos (ir kalbos). Daugelis nūdienių valdymo įstaigų, tokių kaip parlamentas, atsirado viduramžių laikais. Tada imta statyti miestus, kokiuose gyvena ir šių dienų žmonės – su bažnyčiomis, katedromis, universitetais ir ligoninėmis. Galingi karaliai leido įstatymus, rinko mokesčius. Šitaip viduramžiais buvo klojami šiuolaikinės Europos pamatai. Tačiau tarp viduramžių ir nūdienos esama daugybės skirtumų. Gyventojų tuomet būta kur



kas mažiau. Net prieš Juodajai mirčiai nusiaubiant Europą XIV a. viduryje bendras gyventojų skaičius tesudarė turbūt dešimtąją dalį to, ką turime šiandien. Dauguma žmonių dirbo laukus, o ne įstaigose, gamyklose ir parduotuvėse kaip mūsų laikais.

Turtuolių ir vargšų gyvenimo lygis be galo skyrėsi. Beveik visą kraštą valdė keletas turtingų šeimų. Jos taip pat talkino valdant valstybę ir vesdavo armiją į karą. Esama šiokių tokių mašinų. Vidur-

JUODOJI MIRTIS

XIV amžiuje Europą, Aziją ir Vidurinius Rytus nusiaubė buboninis maras. Tai buvo (ir tebėra) mirtina liga, kurią platina blusos, gyvenančios žiurkių kailėlyje. Aukos miršta staiga. 1348–1351 m. išmirė maždaug trečdalis Anglijos gyventojų. Dar daugiau žuvo per vėlesnes epidemijas. Bemaž kiekvienas turėjo kokią nors mario mirusį pažįstamą. Viduramžių gydytojai nesuvokė, kas sukėlė marą, kaip jį gydyti. Nesusergusį visada persekiojo baimė, jog dabar gal jo eilė.



KURTUAZINĖ KULTŪRA

Viduramžių turtuoliai ir turtuolės buvo dideli meno globėjai. Karaliai, karalienės savo rūmuose išlaikė poetus, dailininkus ir muzikantus. Nemažai viduramžių meno kūrinių yra religinės paskirties, bet dažnai juose tiesiog garbstomi prašmatnaus gyvenimo malonumai. Šis paveikslėlis – religinės knygos iliustracija, tačiau ji vaizduoja puošniai pasidabinusius didikus ir damas, smagiai risnojančius per girią. Piešinys atliktas XV a. pradžioje vieno prancūzų didikų užsakymu.

KLESTINTYS MIESTAI

Italijoje ir Šiaurės Europoje miestai lobo iš prekybos. Amatininkai siuvo dailias vilnos drapanas, gamino įstabius stiklo, odos dirbinius, ginklus ir papuošalus. Pirkliai pardavinėjo atvežtines prabangias prekes. Šis paveikslėlis vaizduoja turtingų italų pirklių pulkėlį. Tolumoje matyti jų miestas.





ITALŲ RENESANSO VADOVAS

Lorensas de Medičis – žinomas kaip Lorensas Puikysis – valdė Florencijos miestą Italijoje nuo 1469 iki 1492 m. Jis susikvietė geriausius menininkus, architektus ir skulptorius, kad šie jam darbuotųsi – vienas jų buvo Mikelandželas. Kiti turtingi miestėlainai pasekė jo pavyzdžiu, ir Florencija pagarsėjo kaip renesanso lopšys.

RENESANSO ŽMOGUS

Leonardo da Vinčio (1452–1519) pieštas žmogaus veidas. Leonardas dažnai vadinamas „renesanso žmogumi“, išmaniu tiek moksle, tiek ir mene. Jis buvo inžinierius, išradėjas, domėjosi medicina, tyrinėjo gyvūnus ir augalus, taip pat buvo genialus dailininkas.

MOKYTASIS HUMANISTAS

Erazmas Roterdamiensis (1469–1536) – viena reikšmingiausių Šiaurės Europos renesanso asmenybių. Pagarsėjo puikiu Biblijos išmąnymu bei lotynų, graikų kalbų mokėjimu. Stengėsi pritaikyti savo renesansinį išsimokslinimą, kad padarytų galą religiniams kivirčams. Kaip ir daugelis renesanso mokslininkų, namuose mokė didikus bei jų sūnus. Erazmo idėjos labai paplito, nes jo knygos – vienos pirmųjų, išspausdintų kė tik išrastais spausdinimo presais.



RENESANSAS IR REFORMACIJA

Per 200 metų (1350–1550) viduramžių Europa pasikeitė. Menas, architektūra, religija ir filosofija patyrė dideles permainas, kurias paskatino du dideli minties sąjūdžiai – renesansas („atgimimas“) ir reformacija.

ŠLOVINGA PRAEITIS

Senovės Graikijoje ir Romoje klestėjo didžios civilizacijos. 1350 m. jos jau seniai buvo žlugusios, tačiau jų laimėjimai liko akivaizdūs. Daugelyje Italijos ir Graikijos miestų stiepėsi statulos, šventyklos ir milžiniški visuomeniniai pastatai. Vienuoliai bibliotekose saugojo romėnų knygas. Musulmonų mokslo vyrai Viduriniuosiuose Rytuose savo tyrinėjimams naudojo moksliniais graikų tekstais. Tačiau šių senovės relikvijų ilgainiui pradėta nevertinti. Statulos, šventyklos gūra, knygos dūlėja nebeskaitomos, visų pamirštos. Paplitus krikščionybė (apie 300–600 m.) ir graikų ir romėnų kultūrą pradėta žiūrėti kaip į stambeldišką, klaidingą. Vidurio Europoje susiklostė nauja,

savita ir ne mažiau nuostabi krikščioniška civilizacija.

PRASIDEDA RENESANSAS

Apie 1300 m. Italijos šviesuoliai buvo išsiilgę permainų. Jie pradėda tyrinėti senovės palikimą – juos apstulbina, pakeri tai, ką aptinka. Dailininkai, architektai, poetai, filosofai kupini entuziazmo griebiasi senųjų temų ir technikų savo naujesiems kūriniams. Senoji kultūra atgimsta dar kartą.

Naujieji renesanso kūriniai labai skiriasi nuo ankstesnio, viduramžių, meno. Jie greičiau aukština vyro ir moters grožį, laimėjimus nei šlovina Dievą. Renesanso rašytojai taip pat atiduoda pirmenybę pasaulietinėms, o ne religinėms temoms. Užuo tėsę viduramžių (kitai –



„gotikines“) tradicijas, savo stiliumi renesanso menininkai, architektai mėgdžioja graikų ir romėnų kompozicijas, be to, idėmiai žvelgia į juos supantį pasaulį, kiek galima tiksliau įamžindami jį savo kūriniuose. Jiems padeda renesanso mokslininkai ir naujos, spausdintinės, mokslo knygos.

Visi šie dideli laimėjimai įmanomi tik dėl to, kad yra turtingų žmonių, kurie iš pradžių Italijoje, paskui ir kitur Europoje remia ir palaiko menininkus bei mokslininkus.

REFORMACIJA

Renesanso atradimai skatino žinių troškimą. Naujos knygos ir nauja patirtis, skaitant graikų, lotynų kalba, paakino kritikuoti daugelį viduramžių tekstų – tarp jų lotynišką pačios Biblijos vertimą. Kaip

ir renesanso mokslo vyrai, daugelis dvasininkų ir vienuolių troško permainų jausdami, kad Bažnyčios vadovai smukę. Jie troško laisvai aptarinėti religijos tiesas, troško melstis taip, kaip nori, ir skaityti Bibliją savo kalba. Šie kritikai pagarsėjo kaip protestantai. Jie norėjo reformuoti Bažnyčią iš vidaus, bet netrukus nuomonių skirtumas tapo toks didelis, jog jie apskritai atsiskyrė nuo Bažnyčios ir sukūrė naujas bendruomenes.

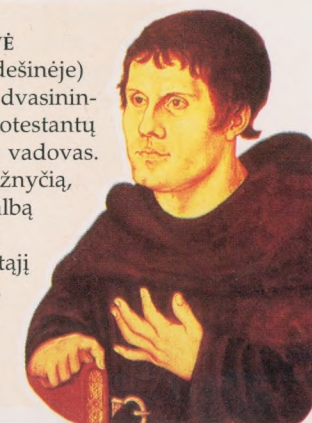
RENESANSAS IR REFORMACIJA

RELIGINIAI KARAI

XVI amžiuje Europos valstybės beveik nepaliaujamai kariauja. Kovų priežastys įvairios: pavydas, baimė, godulys ar religinės paskatos. Dažnai šie motyvai susipynę tarpusavy. Nyderlanduose protestantai trokšta išsivaduoti iš katalikiškos Ispanijos. Anglija ir Ispanija taip pat priešininkės. Jos nerimauja dėl viena kitos galybės, nekenčia viena kitos tikėjimo. 1588 m. ispanų laivynas – armada – leidosi užkariauti Anglijos, tačiau buvo paskandintas jūroje per audras.

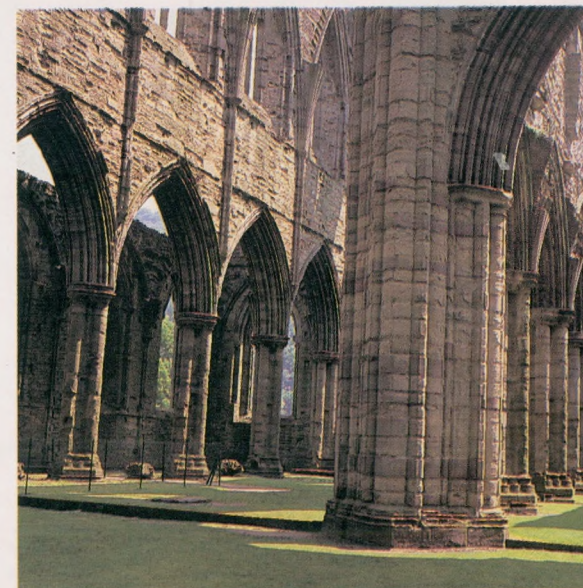
TIKĖJIMAS IR LAISVĖ

Martynas Liuteris (dešinėje) gimė 1483 m. Buvo dvasininkas, mokytojas ir protestantų judėjimo Vokietijoje vadovas. Siekė reformuoti Bažnyčią, išvertė į vokiečių kalbą Bibliją, kad žmonės galėtų skaityti Šventąjį Raštą gimtąja kalba, naujoviškai melstis.



REFORMACIJA ANGLIJOJE

Ištisus šimtmečius anglų karaliai troško, kad dvasininkai paklustų Anglijos įstatymams, tačiau popiežiai – Romos katalikų bažnyčios vadovai – tvirtino, jog Bažnyčios įstatymas esąs pats aukščiausias. Pagrindinis konfliktas įsiliesnojo 1531 m., Anglijos karaliui Henrikui VIII paprašius skyrų su pirmąja žmona, nes ši jam nepagimdžiusi nė vieno sūnaus. Popiežius atsisakė, tad karalius Henrikas – jau ir šiaip palankus protestantams – pasiskelbė Anglijos bažnyčios galva. Nauji Anglijos bažnyčios vadovai diegė protestantų tikėjimą.



Tinterno vienuolynas ties Anglijos ir Velso riba 1537 m. buvo uždarytas – ar „panaikintas“ – kaip ir visi kiti anglų vienuolynai, kai karalius Henrikas VIII nutraukė ryšius su Roma. Vienuoliai pabėgo į užsienį arba ėmėsi kitos veiklos. Vienuolyno žemė buvo parduota, o pinigai atiteko karaliui.



PARAKO ŠAMOKSLAS

1605 m. lapkričio 4 d. Vestminsterio rūsiuose prieš pat atvykstant karaliui ir parlamento nariams buvo aptiktos paslėptos parako statinės. Suimamas kareivis katalikas Gvidas Fokas. Anglų katalikus apkaltino šamokslu prieš vyriausybę, o Foką nubaudė mirties bausme. Karalius Jokūbas I ir jo parlamentas, kurie anksčiau vaidijosi, dabar tapo draugais, suvienyti priešiško katalikams. Įtariama, jog tas šamokslas buvęs vyriausybės organizuotas.



APSKRITAGALVIAI IR KAVALERISTAI

Kariaudami priešininkai išgalvoja vieni kitiems pravardes. Parlamento šalininkai pramenami „apskritagalviais“, nes dėvi kuklius rūbus, o jų plaukai trumpai kirpti. Karaliaus šalininkai pravardžiuojami „kavaleristais“, nes kovoja raiti, jeigu gali sau tai leisti. „Kavaleristas“ kilęs iš prancūziško žodžio, kuris reiškia „raitelis“. Būti prilygintam prancūzui – ne kažin koks komplimentas. Greičiau tai reiškia, kad „kavaleristai“ – „svetimi“ ir neištikimi.

ANGLIJOS PILIETINIS KARAS

Anglijos karalius Karolis I buvo gerų manierų žmogus, mylintis vyras, atsidavęs tėvas. Šis dosnus meno globėjas turėjo išlavintą skonį, gebėjo vertinti tapybą, apdarus ir juvelyrinius dirbinius. Ir vis dėlto 1649 m. jo pavaldiniai nukirto jam galvą.

TAUTA RUOŠIASI KARUI

Karalius Karolis I buvo užsispyręs ir pasiduodantis jausmams. Jis kivrčijosi su parlamento nariais, bandydamas įpiršti jiems savo religinę politiką. Spyrsi pertvarkyti Bažnyčią, norėjo vyskupams ir dvasininkams suteikti didelę valdžią. Be to, buvo palankus Romos katalikams Anglijoje ir užsienyje. Dauguma Bendruomenių rūmų narių būtų norėję prastesnės, „puritoniškos“ religijos.

Be to, Karolis I turėjo numylėtinių – favoritų, kuriems dalijo svarbias valstybines pareigas. Ir kai parlamento nariai nepritarė, kad

būtų skirta lėšų karaliaus politikos išlaidoms, Karolis paleido parlamentą ir 11 metų valdė savarankiškai. Tuo laikotarpiu Anglija apskritai buvo taikinga šalis, viskas čia sklandžiai klostėsi, tačiau po išorine ramybe slypėjo nepasitenkinimas, ypač dėl mokesčių.

Paskui 1639 m. įsiveržė škotai, o 1641 m. sukilo airiai. Karolis suprato be parlamento neapsieisias. Reikėjo pinigų karams. Atvykę į Londoną parlamentarai griežtai kritikavo vienuolika Karolio valdymo metų, reikalavo daugybės reformų ir nubaudė mirties bausme jo ministrus. Tauta ruošėsi karui.

Karalius Karolis I 1649 m. buvo viešai nukirstintas Londono centre. Nors Karolis ir nebuvo populiarus, o jo kariuomenė pralaimėjo karą, ši mirties bausmė sulaukė protestų – dar ne su vienu karaliumi iki šiol nebuvo taip

pasielgta! Egzekuciją stebėjo didžiulės minios. Kai kurie nualpo, tuo tarpu kiti, žvelgdami į jį kaip į kankinį, puolė prisilytėti prie „švento“ jo kraujo.



ARBATA IR TULPĖS

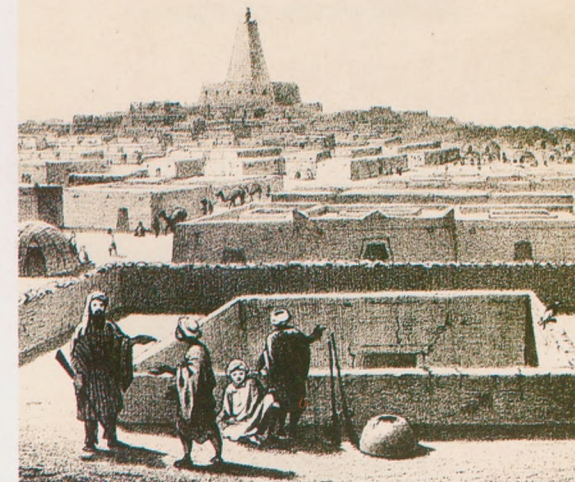
Šiame XVII a. paveiksle pavaizduoti trys mokslininkai, aptarinėjantys augalo piešinį. Keliautojai atgabeno daug Europai nežinomų augalų, tarp jų arbatą iš Kinijos ir bulves, pomidorus, pipirus iš Naujojo pasaulio. Visa tai buvo energingai tyrinėjama, dažnai pasitelkiant mikroskopą, išrastą XVI amžiaus pabaigoje. Kolekcionieriai mokėjo dideles sumas už retenybes. Kilo „tulpių manija“ – sodininkai varžėsi, kuris išauginsias stambiausias, dailiausias gėles iš naujai atvežtų svogūnėlių.

REVOLIUCIJA IR RESPUBLIKA

Kovos truko nuo 1642 iki 1646 m. Iš pradžių karaliaus kariuomenė lydėjo sėkmę, bet galiausiai pergale laimėjo parlamento kariniai būriai, vedami sero Tomo Ferfakso ir Oliverio Kromvelio. Karolis pateko į škotų nelaisvę, jį pasodino į kalėjimą. 1649 m. karalių teisė už išdavystę ir nukirto jam galvą. Po šio revoliucinio įvykio parlamentas lordu protektoriumi pasikvietė Kromvelį. Jis valdė Angliją kaip respubliką iki savo mirties 1658 m. 1660 m. karaliauti pakviečiamas Karolio I sūnus Karolis II. Bet jo karališka valdžia buvo ribota: karalius ir parlamentas turėjo valdyti drauge.

PASAULIS APVIRTO AUKŠTŲN KOJOM!

To ir baiminosi daugelis žmonių, klausydamiesi rūsčių pamokslininkų, kuriems respublikos laikais Anglijoje buvo leidžiama atvirai kritikuoti visuomenę ir skleisti pažangias idėjas. Dauguma tų pamokslininkų – tarp jų kelios moterys – kvietė grįžti prie tyro, paprasto gyvenimo, pagrįsto Biblijos tiesomis. Leveleriai („lygintojai“) kvietė turtuolius dalytis turtu su vargšais, reikalavo panaikinti karalių, vyriausybės ir dvasininkų valdžią. Jie troško religinio pakantumo ir žodžio laisvės visiems žmonėms. Digeriai („kasėjai“), siekdami įgyvendinti savo įsitikinimus, netgi ikūrė naują idealią bendruomenę.



Tombuktus, Songajų imperijos Šiaurės Afrikoje sostinė, miestas su mečetėmis, bibliotekomis ir patogiais namais.

EUROPA ATRANDA NEŽINOMUS KRAŠTUS

Tuo pat metu, kai Europos mokslininkai daro didžiuosius atradimus bibliotekose ir observatorijose, Europos keliauninkai leidžiasi pamatyti tolimų pasaulio kraštų. Dažnai keliaujama jūra. Kiti keliautojai drįsta keliauti sausuma. Ir visur Europos nuotykių ieškotojai aptinka turtingas, nuostabias civilizacijas. Pavyzdžiui, puikius miestus, tokius kaip Tombuktus, Songajų imperijos Šiaurės Afrikoje sostinė: su mečetėmis, bibliotekomis ir patogiais namais – viskas suprojektuota, siekiant kuo geriau prisitaikyti prie dykumos sąlygų. Deja, ryšys su europiečiais šioms civilizacijoms dažnai reiškė pražūtį – per neišmanymą, ligas ir karus.

KELIAUTOJAI IR TYRINĖTOJAI

- 1487–1488** Diasas apiplaukia Gerosios Vilties kyšulį pietinėje Afrikoje.
- 1492** Kolumbas perplaukia Atlantą.
- 1497** Kabotas atranda Naująją Žemę.
- 1497–1499** Da Gama plaukia per Indijos vandenyną į Indiją.
- 1499** Vespučis pasiekia Amazonę.
- 1514** Portugalų laivai nuplaukia į Kiniją.
- 1519–1522** Magelanas ir del Kanas pirmąsyk apiplaukia pasaulį.
- 1534** Kartjė ištiria Šv. Lauryno upę.
- 1610** Hudzonas ištiria Hudzono įlanką.
- 1616** Schautenas apiplaukia Horno kyšulį.
- 1642** Tasmanas atranda Australiją ir Naująją Zelandiją.
- 1728** Beringas nuplaukia į Sibirą.
- 1768–1775** Kukas tyrinėja Ramųjį vandenyną, išsilaipindamas Taityje, Australijoje, Naujojoje Zelandijoje.

REVOLIUCIJA

„Žmogus gimsta laisvas, bet visur jis yra pavergtas“, – tokias mintis gvilvena XVIII amžiaus Europos mąstytojai. Apie visuomenės pertvarkymą kalbėti įdomu ir, atrodo, nepavojinga. Bet 1789 m. Prancūzijos revoliucija – pavyzdys to, kas nutinka, kai radikalios idėjos tampa realybe.

REVOLIUCIJOS PRIEŽASTYS

Prancūzų karaliai ir karalienės valdė įsikūrę prašmatniuose Versalio rūmuose. Bet aplink viešpatavo skurdas ir nepasitenkinimas. Karaliui Liudvikui XVI nepavyko paversti Prancūzijos galingiausia Europos valstybe. Po karo vyriausybė patyrė bankrotą. Miestuose ir kaimuose žmonės badavo. Be to, išryškėjo grėsmingas atotrūkis tarp karališkosios šeimos narių ir paprastos liaudies. Kai karalienė Marija Antuanetė išgirdo, kad miestiečiams stinga duonos, pašmaikštavo: „Tevalgo pyragą!“ Bet alkstančių vaikų motinoms ne pokštai buvo galvoje. Karalius kreipėsi pagalbos į Bažnyčią ir didikus. Tačiau šie už tai

panoro kontroliuoti vyriausybę. Tad Liudvikas sušaukė senąjį Generalinių luomų susirinkimą, kuris nebuvo rinkęsis jau daugiau kaip 200 metų. Po šešių savaičių įnirtingų rietenų dalis susirinkusiųjų pareiškė esą tikrasis Nacionalinis susirinkimas – kitaip tariant, nauja vyriausybė.

Karalius Liudvikas bandė susirinkimą paleisti, bet tuomet kilo riausės. Susirinkimas priėmė įstatymus, laiduojančius laisvę, lygybę, žodžio laisvę visiems piliečiams. Moterų minia nužygiavo į Versalį ir paėmė į nelaisvę karaliaus šeimą. Karalių įkalino. Netrukus jis buvo nubaustas mirties bausme, paskelbta respublika.

NUKIRSTI JIEMS GALVĄ!

Giljotiną – humanišką priemonę mirties bausmei vykdyti – sukonstravo vienas škotų gydytojas. Prancūzijos revoliucijos metais ji buvo naudojama „valstybės priešams“ naikinti.



Kairėje: Maksimiljenas Robespjeras (1758–1794), advokatas, radikalusis Visuomenės gelbėjimo komiteto narys, 1793 m. perėmęs revoliucinę vyriausybės kontrolę.

Apačioje: Žoržas Dantonas (1759–1794) – jakobinų (ekstremistinė revoliucinė grupuotė) vadovas Prancūzijos revoliucijos metais.

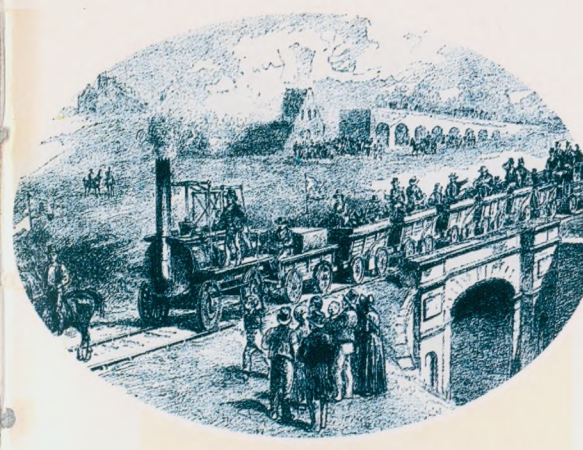
TERORAS

Visuomenės gelbėjimo komitetas bandė reformuoti ekonominę bei rinkimų sistemą. Tačiau jų metodai buvo žiaurūs – visi oponentai baudžiami mirties bausme: per vienerius „teroro valdymo“ metus žuvo 40 000 žmonių, be kitų, 1794 m. Robespjeras ir Dantonas.



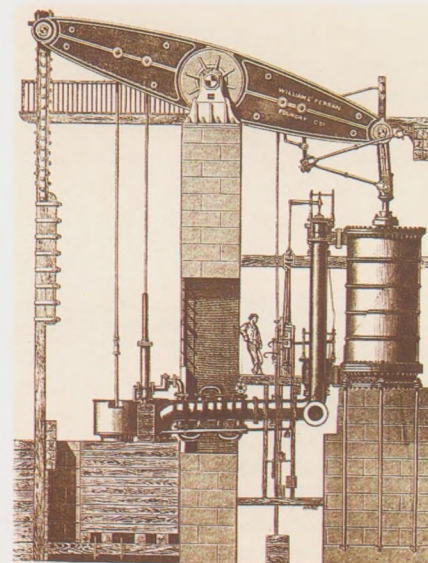
EUROPOS IMPERATORIUS

Napoleonas Bonapartas gimė Korsikoje 1769 m. ir tapo šauniu kariu. 1799 m. ėmė vadovauti prancūzų vyriausybei, o 1804 m. buvo karūnuotas imperatoriumi. Siekė atkurti taiką ir gerovę po revoliucijos. Reformavo įstatymus, švietimą ir valdymą. Vedė kariuomenę prieš Angliją, Austriją, Prūsiją, Rusiją. Apie 1810 m. Prancūzija valdė didžiąją Europos dalį. Bet Napoleono pernelyg plačiai užsimota. Jis pabandė užkariauti Rusiją ir jo kariauna žuvo speiguotos žiemos užklupta. 1815 m. jį sutriuškino anglų ir prūsų kariuomenė. Napoleonas buvo ištremtas iš Prancūzijos ir 1821 m. mirė svetur.



KELIONĖ TRAUKINIU

Pirmasis geležinkelis, kuriuo važinėjo garvežių traukiami keleiviniai traukiniai, pradėjo veikti 1825 m. Kelionė traukiniu iš pagrindų pakeitė Didžiosios Britanijos, Europos ir Amerikos gyvenimą. Traukiniai spartesni nei laivai ir pigesni už arklių traukiamas karietas. Be to, jais galima vežioti sunkius krovinius. XIX a. pabaigoje žmonės pradėjo keliauti traukiniais į darbą mieste, o per atstogas jais vykdavo iškylauti į pajūrio kurortus.



GARO JĖGA

Garų mašina (viršuje). Pramonė pradeda sparčiai plėtotis tik išradus tokias mašinas kaip ši. Be galo galingos, jos kilnoja krovinius, pumpuoja vandenį, kala kietas medžiagas, atlieka gręžimo darbus. Jos juda kur kas greičiau ir lengviau nei visi iki tol buvę technikos įrenginiai. Naujosios mašinos taip pat naudojamos kaip tikslesni instrumentai – jos tikslesnės ir patikimesnės negu amatininkų rankų darbas.

PRAMONĖS PERVERSMAS

1750 m. dauguma žmonių dirbo žemę kaime. Jie telkėsi į nedideles kaimo bendruomenes, augino javus ir gyvulius. Apie 1900 m. dauguma jau dirbo miestuose. Net kaimo vietovėse tradicinis gyvenimo būdas išnyko visiems laikams.

PERVERSMO PRIEŽASTYS

Prancūzijos revoliucija nebuvo vienintelis svarbus Europos gyvenimo pokytis XVIII amžiaus pabaigoje. Ne tokia ūmi, tačiau ne mažiau svarbi revoliucija keičia žmonių darbo pobūdį. Kas paskatino šiuos pokyčius?

Mašinos Visą XVIII amžių inžinieriai tobulino išradimus, skirtus atlikti darbams, kuriuos anksčiau nuderbdavo vyrai ir moterys savo rankomis. Viena iš pirmųjų pramonės mašinų – „skrajojanti šaudyklė“, kurią 1733 m. sukūrė Džonas Kėjus. Iš pradžių audžiant mašinomis buvo naudojami rankomis verpti siūlai, o verpimo mašinos buvo sukonstruotos 30 metų vėliau.

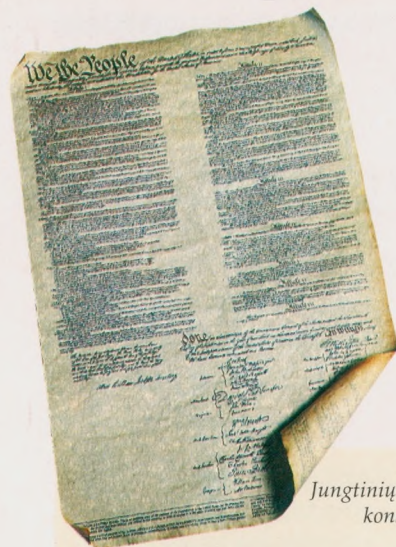
PRAMONĖS MIESTAI

Mašinas valdo žmonės ir šiems pramonės darbininkams reikia būstų. Naujuose pramonės centruose netoli žaliavų – akmens anglių, geležies rūdos ar vandens – šaltinių išauga dideli miestai. Iš pradžių žmonės iš kaimų plūsteli į miestus, tikėdamiesi geresnio gyvenimo ir didesnio

Žmogiškoji kaina Daugeliu požiūrių šios mašinos – didelis žingsnis į priekį: jos spartesnės, pigesnės ir sparčiau dirba už žmones. Jos padėjo britų fabrikantams susikrauti turtus, gamindamos daugiau prekių negu jų varžovai iš užjūrio, kurie vis dar pasikloviė rankų darbu. Bet jų žmogiškoji kaina milžiniška. Pirmiausia dėl jų „kaltės“ be darbo liko žmonės, mokę tik tradicinį amatą. Vėliau, kai į pramonės miestus plūstelėjo darbininkai, mašinos labai užteršė aplinką, o ilgos darbo valandos už menką atlyginimą palaužė daugelio žmonių sveikatą.

uždarbio. Tačiau pramonės miestai – netinkama vieta žmogui gyventi. Namai prastai pastatyti, nešvarūs, sausakimši gyventojų. Oras, vanduo – užteršti. Maistas nešviežias, su kenksmingomis priemaišomis. Darbo valandos fabrike ilgos, dažni nelaimingi atsitikimai.





1878 m.
Jungtinių Valstijų
konstitucija.

NAUJOSIOS ŽEMĖS ĮSTATYMAI
Paskelbusios nepriklausomybę Jungtinės Valstijos nebemokėjo britams mokesčių ir nebepakluso jų įstatymams. Amerikos politikai parengė konstituciją – sąvadą principų, kurie užtikrintų teisingą, demokratišką valdymo sistemą. Ji tebegalioja Amerikoje ir šiandien.



ČIABUVIAI AMERIKIEČIAI
Žmonės Amerikoje įsikūrė daugiau kaip prieš 10 000 metų prieš pasirodant pirmiesiems Europos kolonistams. Apie 100 įvairių čiabuvių genčių – ar tautelių – buvo išsibarsčiusios po plačias Amerikos žemes. Jie kalbėjo daugybe skirtingų kalbų, gyveno įvairiai: medžiojo, žūklavo ar dirbo žemę, atsižvelgiant į vietos klimatą, augmeniją ir dirvą. Bet visi jie išpažino panašų tikėjimą, kurio pagrindas – didi pagarba juos supančiam pasauliui ir troškimas gyventi darnoje su gamta.

AMERIKA

Daugiau kaip 200 metų europiečių kolonistai kovojo, kad užvaldytų Amerikos žemes ir taptų nepriklausomi. Deja, kovodami dėl savo pačių laisvės, jie sunaikino senąsias Amerikos civilizacijas, kurios klestėjo prieš jiems atvykstant.

NAUJOS BENDRUOMENĖS
Pirmieji Amerikos kolonistai buvo bebaimiai nutrūktgalviai. Jie rizikavo gyvybe, skatinami godulio, trokšdami nepatirtų nuotykių, kaip piligrimai ketindami įkurti naują, jų tikėjimo vienijamą bendruomenę.

Pirmosios europiečių kolonijos Amerikoje XVI a. pabaigoje sulaukė liūdno galo. Iki šiol nežinoma, kas ištiko kolonistus, įsikūrusius Roanoke 1587 m. Sėkminga kolonizacija prasidėjo nuo Džeimstauno (britų įkurto 1607 m.) ir Kvebeko (prancūzų įkurto 1608 m.). Apie 1700 m. Šiaurės Amerikoje būta maždaug 250 000 europiečių naujakurių; jų skaičius sparčiai didėjo. Europos karams „užkrėtus“ Amerikos žemes, naujakuriai grūmėsi tarpusavyje. Be to, jie

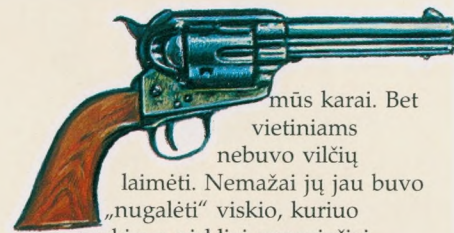
LAUKINIAI VAKARAI

1803 m. Jungtinių Valstijų teritorija dvigubai išaugo „išsigijus Luizianą“, kai Amerikos vyriausybė nupirko iš Prancūzijos jos buvusias kolonijas. Netrukus daugybė naujakurių europiečių plūstelėjo į vakarus, ieškodami dirbamų žemių, aukso ir laisvės. Vakarų plotai jiems atrodė tušti, tik ir laukiantys atvykėlių. Žemė čia buvo pigi, ir naujakuriai statė miestelius ir sodybas.

Bet „laukiniai Vakarai“ nebuvo dykos žemės. Čia gyveno vietiniai gyventojai, kuriuos naujakuriai piktino. Jiems susidūrus, kilo nuož-

kovojo su vietiniais Amerikos gyventojais (kuriuos vadino raudonaisiais indėnais, nes jų vyrai traukdami į karą arba per šventes dažėsi veidus raudona ir geltona žeme) ir daugybę jų išžudė. Europiečiai turėjo šautuvus, arklius; ištumti vietinius gyventojus iš jų senųjų žemių buvo nesunku.

MAIŠTINGASIS TRYLIKTUKAS
XVIII amžiui įpusėjus Šiaurės Amerikoje būta trylikos britų kolonijų. Kad nugalėtų prancūzus, jos susidėjo su Didžiąja Britanija, bet vėliau (kaip atrodė Didžijai Britanijai) pačios stojo prieš savo tikruosius valdovus ir pareikalavo savivaldos. Jos ypač kratėsi mokėti anglams mokesčius, negaudamos iš jų jokios naudos ir neįsivaizduodamos, kam tie mokesčiai panaudoja-



mūs karai. Bet vietiniams nebuvo vilčių laimėti. Nemažai jų jau buvo „nugalėti“ viskio, kuriuo prekiaavo pirkliai europiečiai. Lankai, strėlės ir pasenusio modelio šautuvai (kuriuos taip pat pardavinėjo pirkliai) negalėjo varžytis su naujais mirtį sėjančiais taikliais, toli šaudančiais ginklais kaip šis 45 kalibro koltas (viršuje).



PILIETINIS KARAS

Šiaurinių ir pietinių Amerikos valstijų ūkis plėtojosi skirtingai. Šiaurinėse valstijose ūkininkavo laisvi naujakuriai; be to, čia sparčiai kilo pramonės miestai. Pietinės valstijos gyveno iš juodųjų vergų darbo dideliuose dvaruose. 1860 m. prezidento Abraomo Linkolno (viršuje) skatinami šiaurės politikai ryžosi panaikinti vergiją – jai ne vieta „laisvės šalyje“. Kruviną pilietinį karą (1861–1865), kuriame žuvo daugybė žmonių, galop laimėjo vergijos priešininkai.

mi. Galiausiai kolonijos ryžosi paskelbti „ekonominį karą“: liovėsi mokėjusios mokesčius ir uždraudė įvežti į Ameriką visas britų prekes, išskyrus arbatą. 1775 m. įvyko amerikiečių demonstrantų ir britų kariuomenės susidūrimas. Tikras karas!

Kitais, 1776 metais kolonijos pasirašė Nepriklausomybės deklaraciją. Kovos truko iki 1781 m., kol galiausiai laimėjo kolonijos. Amerika tapo laisva. 1787 m. naujoji konstitucija įtvirtino respublikinę valdymo sistemą, vadovaujamą prezidento, Kongreso ir aukščiausiojo teismo. Buvusios kolonijos susijungė į Jungtines Amerikos Valstijas.



Konfederacijos ir Jungtinių Valstijų vėliavos (viršuje).

Grupė Jungtinių Valstijų generolų prieš Getisbergo mūšį (1863). Amerikos pilietinis karas – vienas pirmųjų istorinių įvykių, įamžintų kino juostoje.

AMERIKIETIŠKAS GYVENIMO BŪDAS

Naujoji respublika sparčiai augo. Vaikydami turtą ir laisvės, plūstelėjo milijonai europiečių naujakurių. Klestėjo miestai, amatai, pramonė, žemės ūkis. Švietimas tarpo. Daugelio žmonių gyvenimo lygis buvo aukštas. Prie respublikos jungėsi vis naujos valstijos. Pakili „pionierių“ dvasia skatino išradimus. Didysis geležinkelio tinklas apraizgė Ameriką nuo vienos pakrantės iki kitos. Tačiau dar reikėjo išspręsti vergijos problemą, ir tai pastūmėjo į nuožmų ir brandų atsiėjusį pilietinį karą.

PIETŲ AMERIKOS TAUTOS

1494 m. Tordesiljo sutartimi Ispanija ir Portugalija pasidalijo „Naująjį Centrinės ir Pietų Amerikos“ pasaulį. Šių kolonijų valdovai negailestingai išnaudojo savo naujųjų valdų vietos gyventojus, kad susikrautų aukso ir sidabro, cukraus ir brangakmenių atsargas.

1789 m. Prancūzijos revoliucija paskatino sukilti visus engiamuosius. 1810–1831 m. vedamos laisvės karių, tokių kaip Simonas Bolivaras (dešinėje), kurio vardu pavadinta Bolivija, bemaž visos ispanų ir portugalų kolonijos iškovojo nepriklausomybę.

SVARBIAUSIOS DATOS

1607	Ikurta britų kolonija Virdžinijoje.
1619	Virdžinijoje parduoti pirmi juodieji vergai.
1765–1775	Didėja įtampa tarp kolonistų ir Didžiosios Britanijos tėvonijos valdžios.
1775–1783	Nepriklausomybės karas.
1787	Priimta Jungtinių Valstijų konstitucija.
1789	Džordžas Vašingtonas – pirmasis prezidentas.
1861–1865	Amerikos pilietinis karas.
1876	Čiabuviai amerikiečiai laimi Littl Bighorno mūšį.
1890	Galutinis čiabuvių amerikiečių pralaimėjimas Vunded Ny mūšyje.



VIKTORIJOS AMŽIUS

Viktorija gimė 1819 m. Vos 18 metų sulaukusi, 1837 m. ji tapo Anglijos karaliene. Tuo metu, kai buvo laikomasi nuomonės, jog moteris vadovauti nesugebanti, ji tapo Britanijos orumo ir, kai kas pasakytų, puikybės simboliu. Visas amžius pavadintas jos vardu.

KAIP KARALIAUTI?

Tapusiai karaliene Viktorijai kilo nemažai problemų. Nors ji ir buvo tautos valdovė, tikrąją galią kuriant įstatymus, nustatant mokesčius ir skelbiant karą turėjo parlamentas. Visiems šiems sprendimams reikėjo Viktorijos pritarimo, bet jei ji pasipriešintų parlamentui, neilgai tekaraliautų. Kaip įveikti šį politikos vyrų pranašumą?

Viktorija šias problemas sprendė labai įvairiai. Diskutavo su ministrais, klausdavo patarimo savo vyrą princą Albertą – protingą, nuovokų žmogų. Be to, ryžosi valdyti savo pavyzdžiu. Karalienės elgesys ikūnijo tas moralines vertybes,

kurias ji pati kėlė: buvo ištikima žmona, rūpestinga motina. Labai pareiginga, sunkiai dirbo, tačiau kartais pasirodydavo despotiška, užsispyrusi ir pasipūtusi. Tapusi našle, nuo valstybinių reikalų pasitraukė ir dėl to jai buvo priekaištauojama.

Viktorijos laikų Didžioji Britanija buvo galinga ir klestinti valstybė. Žmonės tikėjo atkaklaus darbo galia ir pažanga. Mokslininkai darė didžius atradimus, sparčiai tobulėjo technika. Ilgainiui parlamentas priėmė įstatymus, leidžiančius sukurti dirbantiems žmonėms palankias gyvenimo sąlygas, visiems užtikrinančias švietimą.



„ŠVIESOS MIESTAI“

1880 m. Paryžius ir Viena – elegantiškiausi Europos miestai. Abiejuose buvo daug statoma: tiesiamos naujos plačios gatvės, kuriose rikiuojasi patogūs gyvenamieji namai ir prašmatnios parduotuvės. Atsiranda parkai ir sodai, restoranai, teatrai, šokių ir koncertų salės. Viena garsėja muzika ir šokiais, Paryžius – mada ir menais.

O KAIP DARBININKAI?

Viktorijos laikų Didžioji Britanija klestėjo dėl sunkaus triūso tų, kurie buvo susiję su pramone – pradedant inžinieriais, bendrovių savininkais ir valdytojais, kuriančiais naujas gamyklas, baigiant vyrais, moterimis ir vaikais, kurie jose dirbo. Bet šis darbas nebuvo deramai apmokamas, o darbo sąlygos fabrike kartais būdavo siaubingos. Visuomenės reformatoriai ir profsajungų vadovai siekė, kad būtų priimti nauji įstatymai: padidinti atlyginimai, o darbuotojai apsaugoti nuo sužalojimų ir ligų.

Galingoji spauda

Rašytojai ir žurnalistai, „visuomenės sąžinė“, taip pat stojo už reformas. Populiarios Čarls Dikens knygos atskleidė žmonėms juodąją Viktorijos laikų gyvenimo pusę.



KOLONIJINIAI LAIKAI

1901 m., į karalienės Viktorijos valdymo pabaigą, Britų imperija apima didžiąją pasaulio dalį. Į ją įeina Kanada, Australija ir Naujoji Zelandija, Indija, Birma (kitai – Mianmaras), pietinė ir vakarinė Afrika, Malaizija ir daugelis Ramiojo vandenyno salų.

REIKIA IMPERIJOS!

Šios imperijos galybę lėmė dvi priežastys, ir nė viena jų nebuvo politinė: reikėjo susirasti naujų rinkų ir gauti naujų žaliavų. XIX amžiuje daugelis šalių (tokių kaip Kinija ir Japonija), kurios neįsileido europiečių pirklių, dabar sutinka juos išskėstomis rankomis. Su pramoniniu perversmu plūsteli naujų prekių banga. Prekybininkai kraunasi turtus, kuriuos galima investuoti į naujas mašinas. Bet mašinoms reikia žaliavų – metalų ir kaučiuko, kurių galima rasti tik užjūriuose. Vietiniai vartotojai gali išleisti daugiau pinigų atvežtinėms prekėms: arbatai, dramblio kaului, deimantams ir šilkui. Norėdama ir

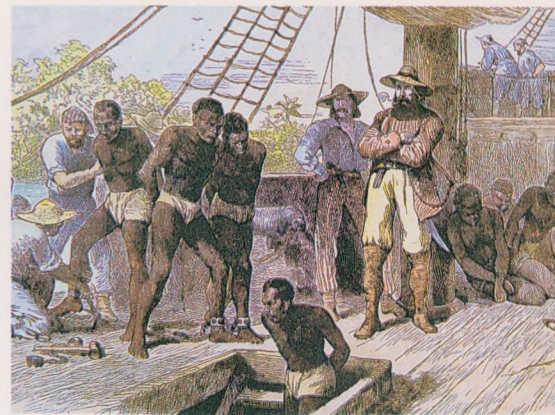
toliau klestėti, Didžioji Britanija turi kontroliuoti tiekimą ir užkirsti kelią kitoms Europos tautoms pačioms apsirūpinti šiomis prekėmis.

Viktorijos laikų vertybės Britų imperiją įkūrė stipri kariuomenė, o jos galią palaikė gerai apmokyti kolonijų valdininkai. Karalienės Viktorijos teigiamybės atspindėjo britų elgesyje su savo kolonijomis. Kad kolonijose pelnytų valdinių atsivadimą, politikai rėmėsi karalienės pavyzdžiu. Ir Britų valdytojai su nukariautomis tautomis elgėsi taip, kaip Viktorijos amžiuje buvo elgiamasi su vaikais – už paklusnumą jos buvo giriamos, už blogą elgesį – baudžiamos.

BRITŲ INDIJA

1757 m. britų armija Indijoje nugalėjo savo varžovus – prancūzų kolonistus ir įveikė indų pasipriešinimą daugelyje valstijų. Teisiškai dar tebevaldė Mogolų dinastijos imperatoriai, tačiau jie buvo bejėgiai britų rankose. 1857 m. po indų kareivių maišto

Didžioji Britanija Mogolus išvijo, Indija tapo Britų imperijos dalimi. Teisė, švietimą, amatus ir ginkluotąsias pajėgas – viską valdė britai. Indijoje atsirado net britų stiliaus architektūra. Jos pavyzdys – Bombėjaus geležinkelio stotis.



ŽIAURUS VERSLAS

Europos vergų pirkkliai iš vakarinės Afrikos pakrantės į Karibų jūrą 1648–1815 metais atplukdė apie devynis milijonus vergų. Juos gabeno darbu į cukranendrių plantacijas. Kai kurie tų laikų žmonės tvirtino, kad „prekyba žmonių kančiomis“ neleistina, tačiau kiti buvo linkę galvoti vien apie jos duodamą pelną. 1791 m. sukilo Haičio vergai. Maištas buvo numalšintas, bet į sunkią vergų būklę jau nebuvo galima numoti ranka. Europos reformatoriai kovojo prieš vergiją ir vergų prekybą. 1807 m. Britanija šią prekybą uždraudė; tačiau vergija Britų imperijoje buvo panaikinta tik 1833 m. Amerika pagaliau panaikino vergiją 1865 m. balandžio 14 d.

ZULUSŲ KARAI

Zulusai anksčiau buvo nuožmi ir karinga Pietų Afrikos gentis. Jų pulkai buvo ginkluoti ietimis ir skydais. Zulusų vadas Čaka žuvo 1828 m., tačiau jo apmokyta armija atkakliai kovojo prieš olandų ir britų kolonistus Pietų Afrikoje, kol galop 1879 m. buvo sutriuškinta.



PASAULIO VITRINA

1851 m. Londone buvo atidaryta Didžioji paroda. Ją sumanė princas Albertas atskleisti Viktorijos amžiaus laimėjimams. Albertas vylėsi, jog paroda paskatins tobulinti gamybą ir parodys pasauliui, ką geba britai.

Buvo skirta vieta ir svetimšalių prekėms demonstruoti. 563 metrų ilgio ir 139 metrų pločio parodų salė buvo sukonstruota iš stiklo ir geležies.



Vidurio Europa apie 1871 metus
Europos gyventojai priklausė daugeliui skirtingų etninių, religinių ir kalbinių grupių. Visą tą „sprogstamąjį mišinį“ valdė didžiosios imperijos, bet 1871 m. Vokietija ir Italija jau buvo nepriklausomos valstybės, suvienytos tokių tautinių veikėjų kaip Bismarkas ir Garibaldi.

NAUJOS VALSTYBĖS

Kas vienija tautą? Bendra kalba? Ta pati etninė kilmė? Istorijos šimtmečiai ar pavaldumas vienai tautinei vyriausybei? Entuziazmas kuriant naują valstybę ar didvyriškas pasiryžimas ginti savo protėvių žemę?

TAUTIŠKUMO PAKILIMAS

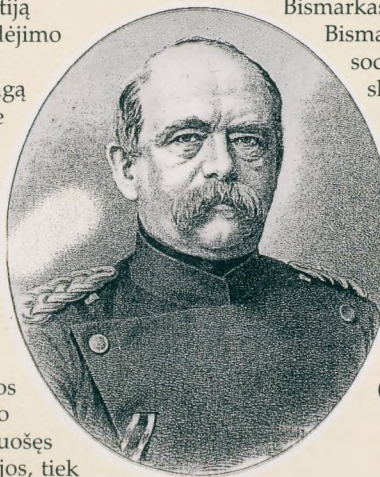
Visą XIX amžių tautiškumas buvo galinga jėga Europoje. 1815 m. po Napoleono žlugimo žemyną pasidalijo Europos galiūnai: Didžioji Britanija, Prancūzija, Austrija, Prūsija ir Rusija su Turkija rytuose. Šie galiūnai valdė žemes, kuriose gausu įvairiausių tautų. Tautinių vadų skatinami Europos patriotai kilo, siekdami nepriklausomybės, trokšdami išsivaduoti iš galiūnų valdžios. 1848-aisiais, „revoliucijų metais“, kyla maištai Austrijoje-Vengrijoje, sukilimai Vokietijoje, revoliucija Prancūzijoje. Didžiojoje Britanijoje laisvės reikalauja airių valdiniai. Nė vienas šių pasipriešinimo judėjimų nepagimdo naujos tautos, nors daugelis jų įkvėpti tautinių jausmų

ir visi jie – nors ir trumpam – kelia grėsmę esamai valdžiai.

Kažkur Europoje kyla naujos valstybės. Kad sujungtų atskirus politinius vienetus į stiprią, nepriklausomą naują valstybę, Vokietijoje ir Italijoje tokie politikai kaip Bismarkas ir Kavūras karinę jėgą derina su atsargiomis derybomis. Kitose pasaulio dalyse Europos naujakuriai kovoja kurdami naujas nacijas „nežinomose“ žemėse. (Nežinomose tik jiems, kadangi visos jos buvo gyvenamos gerokai prieš europiečių naujakuriams atvykstant.) Su savimi iš Europos jie gabenasi gyvulius ir ūkio padargus. Europietišku stiliumi stato namus, fermas ir valdo naująsias žemes mėgdžiodami europietišką valdymo būdą.

GELEŽINIS KANCLERIS

Šimtmečius Vokietija buvo padalyta į daugelį mažų valstybių. Po Prancūzijos revoliucijos, o vėliau 1848 m. buvo kviečiama Vokietiją suvienyti. Tautinio judėjimo veikėjai tikėjo naująja Vokietiją būsiant galingą ir laisvą, liaudies, o ne diktatorių karalių valdomą. Vokietiją galutinai suvienyti baigė Otas fon Bismarkas (1815–1898), Prūsijos ministras pirmininkas (dešinėje). Bismarkas troško, kad Prūsija taptų galingos vientisos Vokietijos vadove, ir to siekdamas buvo pasiruošęs griebtis tiek diplomatijos, tiek šurkščių priemonių („kraujo ir geležies“). Prūsų kariuomenė laimėjo karą prieš Daniją, Austriją ir Prancūzi-



ją. Galop 1871 m. Vokietija buvo suvienyta. Prūsijos karalius Vilhelmas I išrinktas imperatoriumi (kaizeriu), o Bismarkas tapo kancleriu. Bismarkas įgyvendino socialinės gerovės planus, skatino pramonę, stiprino kariuomenę. Būta netgi naujo parlamento, kurį išrinko visos Vokietijos liaudis, tačiau Bismarkas turėjo teisę nepaisyti jo sprendimų. Vokietija buvo stipri, turtinga, šlovę pelnusi šalis (psl. 144).

DŽUZEPĖ GARIBALDIS

Garibaldi (1807–1882) – veržli, romantiška asmenybė. Savo vyrams jis įkvėpė beribę ištikimybę, o visos Europos tautinių judėjimų atstovams – susižavėjimą. Savo veiklą pradėjęs kaip jūreivis, jis nukako į Pietų Ameriką, kur tapo revoliucinės armijos vadu. 1848 m. grįžo į Italiją kovoti už nepriklausomybę. Šiaurėje kariavo su austrais, piečiau vedė Romos pulkus prieš prancūzų įsibrovėlius. Abu sykius pralaimėjo, bet prisiekė kovą tęsti. 1860 m. Garibaldi vėl pakyla į kovą už Italijos nepriklausomybę ir su 1000 savanorių užima Siciliją ir Neapolį, į kuriuos neseniai pareiškė pretenzijas Prancūzija. Jis tapo tautos didvyriu, bet drauge – kliuviniu Kavūrai, kuris, norėdamas išlaisvinti likusią Italijos dalį, dabar labiau buvo linkęs griebtis diplomatijos negu karinių veiksmų.

NEPRIKLAUSOMA ITALIJA

1849 m. Austrijos kunigaikštis Meternichas paniekinamai atsiliepė apie Italiją tiesiog kaip apie „geografinį reiškinių“, o ne kaip apie tikros tautos tėvynę. Ji padalyta į besivaržančias karalystes ir daugumą jų valdo Austrija. 1848 m. italai nesėkmingai sukylo prieš Austriją, tačiau nuo 1852 m. pasipriešinimas svetimšalių valdymui planuojamas rūpestingiau. Grafas Kavūras, Pjemonto karalystės ministras pirmininkas, stoja į kovą už nepriklausomybę. 1858 m. jis kreipiasi pagalbos į prancūzus. Daugelyje kitų karalysčių kilo maištai, kuriais buvo siekiama paremti Pjemonto kovą. Kavūrą lydėjo sėkmė, tačiau Prancūzija „atlygio“ pareikalavo dalies Italijos teritorijos. Su tuo neketino taikstyti Garibaldi (žr. apačioje). 1860 m. jis sėkmingai kovojo su Prancūzija. Didžioji Italijos dalis tapo laisva nuo svetimšalių jungo, be to, suvienyta vadovaujant pjemontiečiams ar jų sąjungininkams. 1861 m. Viktoras Emanuelis iš Pjemonto buvo karūnuotas pirmuoju nepriklausomos Italijos karaliumi. Kitas Garibaldi tikslas buvo išsivadoti Romos miestą iš svetimšalių valdžios. Galiausiai 1870 m. prancūzų kariuomenė buvo išguita.



Garibaldi ir jo savanoriai („raudonmarškiniai“), kaip plėšikai slapstydami trentyje, išgyveno sunkų metą. Čia matome jį besišlįsintį žygio metu.



NAUJAS GYVENIMAS „PASAULIO PAKRAŠTYJE“

Pirmieji svetimšaliai, išsikūrę Australijoje, buvo daugiausia britų katorgininkai, ištremti į Naująją Pietų Velsą. Bet netrukus Australijoje ir Naujojoje Zelandijoje ėmė kurtis savanoriai Europos naujakuriai. Jie skubėjo steigti avių fermas (kaip viršuje parodyta brūzgynų ranča, įkurta 1899 m.) arba ieškoti aukso, geležies, anglies bei kitų naudingų iškasenų. Laivai šaldytuvai atgal į Europą plukdė gausybę mėsos ir sviesto. Bet nemažai naujakurių būta žiaurių ir godžių. Jie išgujo čiabuvius iš jų žemių, suvarė juos į rezervatus arba iššaudė.

AIRIŲ RŪPESČIAI

1800 m. Britanijos vyriausybė priėmė Unijos aktą, pagal kurį Airija tapo Jungtinės Karalystės dalimi. Airijos parlamentas buvo panaikintas ir iki 1829 m. Romos katalikai neturėjo teisės būti išrinkti Britanijos įgaliotais ministrais. Šie veiksmai sukėlė įnirtingą pasipriešinimą – airiai reikalavo savivaldos. Be to, protestuotojai piktinosi atotrūkiu tarp turtingų, anglams palankių airių žemvaldžių ir vargšų valstiečių. Ši įtampa dar labiau išaugo po bulvių nederliaus. Pagal britų įstatymus grūdų kainos buvo didelės (kad apsaugotų fermerių interesus). Airiai neįstengė nusipirkti duonos, tad kai amaras sunaikino bulvių derlių, kilo badas. Be to, airiai susiskaldė religiniu požiūriu. Šiaurėje dauguma gyventojų buvo protestantai, pietuose – Romos katalikai.

AUSTRALIJA IR NAUJOJI ZELANDIJA

- 1778** Atvyksta pirmieji britų katorgininkai, tarp jų ir 11 metų berniukas, kurio visa kaltė – pavogtas kaspinas, ir 82 metų moteris, nusikaltusi tik tuo, kad sumelavo teisme.
- 1829** Didžioji Britanija paskelbia savo valdžią Australijoje.
- 1840** D. Britanija paskelbia valdžią N. Zelandijoje.
- 1851** Australijoje aptikta aukso.
- 1860–1871** Maorių karas. Naujosios Zelandijos gyventojai gina savo žemes nuo kolonistų.
- 1879** Australija eksportuoja į Britaniją beveik 150 milijonų kg vilnos.

Ieškant bulvių Per didįjį bulvių nederlių 1845–1851 m. badu išmirė milijonas Airijos gyventojų.



I PASAULINIS KARAS

1914 m. birželio 28 d. vienas Bosnijos serbas Sarajeve nušovė pusamžį Austrijos didiką. Iš pažiūros tai gali pasirodyti tragiškas, bet nežymus nutikimas. Tačiau jis ižiebė baisiausią karą, kokį iki tol buvo mačiusi žmonija.

Nužudytasis didikas buvo ercher-cogas Pranciškus Ferdinandas, Austrijos ir Vengrijos sostų įpėdinis. Jį nužudė serbų ekstremistai, siekę išvaduoti Serbijos šiaurės gyventojus iš austrų jungo.

Karas prasidėjo dėl to, kad kitos Europos tautos įsitraukė į šį painų vietinio pobūdžio ginčą. Karu mėginta išspręsti politines Europos problemas. Prancūzija norėjo atkeršyti Vokietijai už 1870 m. pralaimėjimą. Didžiai Britanijai Vokietija kėlė grėsmę kaip varžovę dėl prekybos ir kolonijų. Rusija taip pat nerimavo dėl stiprėjančios Vokietijos galios. 1914 m. rugpjūtį Didžioji Britanija, Prancūzija ir Rusija stoja prieš Austriją-Vengriją ir Vokietiją. Vėliau Vokietiją paremia Turkija, tuo tarpu Italija, Japonija ir Amerika padeda Didžiai Britanijai ir Prancūzijai. Visi tikėjosi karą būsiant trumpą, bet jis truko ketverius siaubingus metus, į savo sukūrį įtraukdamas 65 milijonus kareivių. Buvo panaudoti nauji ginklai: tankai, nuodingosios dujos, povandeniniai laivai

ir lengvoji aviacija, tačiau pagrindinė kova vyko purviniuose apkasuose, išraustuose išilgai fronto linijos, skiriančios sąjungininkų ir vokiečių žemes. Ji tęsėsi nuo Lamanšo iki Šveicarijos sienos.

„NIEKUOMET DAUGIAU“

Kad fronto linija būtų kelis šimtus metrų pastūmėta į priešų pusę, žuvo milijonai žmonių. Buvo kariaujama tokiomis siaubingomis sąlygomis, kad abiejų šalių kariuomenės tik per plauką nesukilo. Vyko kruvini mūšiai Rusijoje ir Turkijos pakrantėse Galipolio pusiasalyje.



Motery Raudonojo kryžiaus darbuotoja rašo laišką už sužeistą kareivį. Laiškai (juos cenzūruodavo) buvo pagunda kareiviams ir jų šeimoms.

Tačiau padėtis buvo be išeities: nė viena pusė neįstengė laimėti. Karas baigėsi tik po to, kai sąjungininkai sulaukė Kanados ir JAV pulkų, o Vokietijos sąjungininkės Austrija ir Turkija buvo sutriuškintos. Išgirdę šias naujienas, pakrikę civiliai Vokietijos gatvėse sukėlė maištus, o Vokietijos imperatorius atsisakė sosto.



Britų kariai kyla į mūšį. Linkdami po ginkluotės naštą, puolantys būriai pasitinka mirtį sėjančią kulkosvaidžių ugnį ir žengia per spygliuotas vietas.

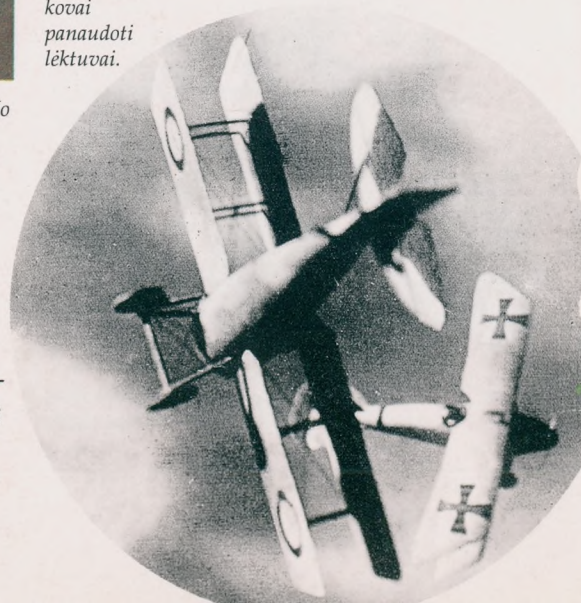
APKASŲ KARAS

Abiejų pusių kariuomenės kovojo apkasuose – giliuose grioviuose, išraustuose priedangai. Sąlygos pasibaisėtinos: žliugsintis purvas, žiurkės, lavonai. Priešakinių pozicijų apkasai – taikynys sunkiosios artilerijos ugniai; vyrai kyla į mūšį, puola priešų pajėgas. Žuvo daugiau kaip 8,5 milijono žmonių, 20 milijonų buvo sužalota – daugiausia apkasuose.

MOTERYS IR KARAS

Moterys atliko svarbų vaidmenį namuose, dirbdamos darbus, anksčiau laikomus „nemoteriškais“ ar skirtais vyrams. Jos vairuoja sunkvežimius, surenka šaunamuosius ginklus, pakuoja pavojingą ginkluotę – kulkas, bombas ir artilerijos sviedinius. Be to, vyksta į Belgiją ir Prancūziją slaugyti sužeistųjų vietinėse karo ligoninėse.

I pasauliniame kare pirmą sykį kovai panaudoti lėktuvai.



RUSIJOS REVOLIUCIJA

„Žmonėms reikia taikos, duonos ir žemės“. Minios džiugiai sveikina Lenina, komunistų vadovą tremtinį, sakantį ugingas kalbas, kurios išreiškia žmonių lūkesčius 1917 m. Rusijoje kilus revoliucijai.

KELIAS Į REVOLIUCIJĄ

Rusų liaudis nusisuko nuo caro bei jo vyriausybės ir sveikino iš tremties grįžusį Lenina. 1917 m. kovo mėnesį streiką paskelbė Sankt Peterburgo darbininkai, prie jų prisijungė armija. Pabandęs atkurti tvarką, caras buvo suimtas ir nuspręsta jį nušalinti. Netrukus jis įkalinamas. Kurį laiką valdyti bandė caro vyriausybė, bet jos pareigas perėmė Tarybos, arba Darbininkų tarybos nariai, kurie suformavo Laikinąją vyriausybę. Prie jų drauge su grupe komunistų tremtinių, vadinamų bolševikais, prisidėjo Leninas. Jis reikalavo, kad Rusija liautųsi kariavusi I pasauliniame kare, o turtuolių žemės būtų išdalytos valstiečiams. Iš pradžių žmonės dvejojo, bet po to, kai Laikinoji vyriausybė pralaimėjo lemiamą mūšį su vokiečiais ir nebepajėgė aprūpinti darbininkų maistu ir kuru, jie parėmė Lenino revoliucinių permainų reikalavimus.

CARŲ VALDŽIOS GALAS

Elegantiškus Žiemos rūmus Sankt Peterburge Rusijos karališkajai šeimai 1751–1762 metais pastatė italų architektas Rastrelis. 1917 m. juos iš laivo apšaudė komunistų sukilėliai. Rūmai jiems buvo valdovų išlaidumo simbolis, primenantis

Spalio revoliucija (kuri pagal nūdienį kalendorių prasidėjo lapkričio 7 d.) atnešė radikalių reformų. Laikinosios vyriausybės nariai buvo suimti, dvarai ir privačios bankų sąskaitos konfiskuotos, fabrikai atiduoti valstybei, Bažnyčios turtas atimtas. Rusija sudarė taiką su Vokietija. Leninas bandė sukurti naują, komunistinę, visuomenę, bet ne visi jį rėmė. Kilo kazokų maištai, buvusios carinės imperijos provincijos reikalavo nepriklausomybės. „Baltieji“ rusai Europoje liko ištikimi carui. Ryžosi pulti Rusijos priešininkės – Japonija ir Lenkija. Bet Lenino vadovaujama Rusija atlaikė puolimą.

1921 m. Leninas sudarė naujosios ekonominės politikos planą. 1922 m. oficialiai paskelbta komunistų valdoma valstybė, SSRS. Rusijos revoliucionieriai laimėjo.

gilia prarają tarp Rusijos turtuolių ir vargšų. Revoliucijos šalininkai tikėjosi, kad bus visiems laikams padarytas galas šiai nelygybei.



Rusijos valstiečiai buvo labai nuskurdę – dauguma jų gyveno ne ką geriau negu vergai.

VALSTIEČIAI IR REVOLIUCIJA

1861 m. išlaisvinami Rusijos baudžiauninkai (nelaisvi valstiečiai, bemaž vergai). Vyriausybė reformomis siekia pagerinti valstiečių būvį, nors daugelis rusų taip ir lieka vargšai. Socialistų judėjimo dalyviai ragina valstiečius sukilti. Tai įvyksta 1905 m., paskui antrąsyk 1917 m., kai valstiečiai kareiviai pakelia maištą dėl prasto maisto.

„SSRS TĖVAS“

Vladimiras Iličius Leninas (1870–1924), pagal išsilavinimą teisininkas, buvo bolševikų („daugumos“) komunistinės grupuotės vadovas per 1917 m. revoliuciją. Jis tapo pirmuoju naujosios sovietinės valstybės vadovu.



Caras Nikolajus II (1868–1918), paskutinis Rusijos imperijos valdovas, su savo šeima. Po revoliucijos juos visus išžudė bolševikų gvardiečiai.



SVARBIAUSIOS DATOS

- 1914** Nužudytas ercher-cogas Ferdinandas. Karo pradžia. Vokietija užima Belgiją. Rusija puola Vokietiją. Austrija puola Serbiją.
- 1915** R. Europoje Vokietija traukia Rusiją. D. Britanija kariauja su Turkija. Italija prisideda prie Britanijos ir Prancūzijos.
- 1916** Pasibaisėtinos žudynės Prancūzijoje.
- 1917** JAV sudaro sąjungą su Britanija. Rusų revoliucija, paliaubos su Vokietija. Viduriniuose Rytuose Britanija kariauja su Turkija.
- 1918** Nesėkmingas paskutinis vokiečių puolimas vakarų fronte. Italija nugalė Austriją, Prancūzija – Turkiją. Lapkričio 11 d. paskelbiamos paliaubos. Karas baigiasi.

FAŠIZMO PRADŽIA IR II PASAULINIS KARAS

1918 m. žmonės kalbėjo, kad I pasaulinis karas „turi baigti visus karus“. Visiems atrodė, kad toks masinis kraujo praliejimas niekada neturi pasikartoti. 1920 m. saugoti taikai įkurta naujoji Tautų Sąjunga. Trumpą laikotarpį klesti viltys.

RUOŠIAMASI KARUI

Tiek Amerika, tiek naujoji SSRS į Tautų Sąjungą stoti atsisakė, šitaip pakirsdamos ją pačioje užuomazgoje. 1930 m. žmonės nedaug kreipė dėmesio į jos reikalavimus. I pasaulinio karo pabaigoje sudaryti susitarimai taikai palaikyti pasirodė neįgyvendinami. Pernelyg buvo pasikliauta amerikiečių ryžtu paremti prieš Vokietiją nusistačiusias Europos valstybes, liko neapspręsta dėl tam tikrų sričių, kurios ateityje galėjo tapti konfliktų priežastimi – pvz., kas valdys Sudetus tarp Vokietijos ir Čekoslovakijos? Amerika netruko pasinerti į savo pačios problemas, tarp kitų – į katastrofišką ekonominę krizę, ir nenorėjo užsikrauti Europos rūpesčių. 1917 m. Rusijos revoliucija ir po jos kilusi suirutė taip pat plito visoje Europoje. Didžiojoje Britanijoje ir Italijoje kilo streikai, Vengrijoje ir Ispanijoje – komunistų sukurstyti sukiliimai. Kai kuriose šalyse išryškėjo dešiniųjų reakcija į komunistinę grėsmę. Bulgarijoje, Lenkijoje, Jugoslavijoje ir Graikijoje buvo įvestas karinis režimas.

Tapo įtakinga nauja dešiniųjų politikų sukurta teorija, žinoma fašizmo vardu. Italijoje 1922 m. Benitas Musolinis sudarė fašistinę vyriausybę: išleido griežtus įstatymus ir griebėsi įžūlaus smurto siekdamas išsilaikyti valdžioje. Ispanijoje 1936–1939 m. vyko kruvinas pilietinis karas tarp komunistų ir generolo Franko vadovaujamų fašistų.

HITLERIS IR VOKIETIJA

Tuo pat metu, kai fašistai kopė į valdžią Italijoje ir Ispanijoje, vokiečių nacionalsocialistų partija (naciai), vadovaujama austrų kareivio, vardu Adolfas Hitleris, pelnė daug balsų 1932 m. parla-



mento rinkimuose. Kaip ir daugelis šalių, Vokietija išgyveno ekonominę krizę. Iš 10 milijonų darbingų žmonių 6 milijonai buvo be darbo. Vokiečių pinigai visai nuvertėjo, žmonėms stigo maisto. Pagristai ar klaidingai, jie patikėjo Hitlerio nacių peršama geresnių laikų viltimi. 1933 m. Hitleris perėmė Vokietijos valdymą į savo rankas ir nedelsdamas pateikė programą Vokietijos valstybei pakeisti. Dėl Vokietijos problemų jis kaltino komunistus ir žydus – šie buvo persekiojami ir siunčiami į koncentracijos stovyklas. Viską kontroliavo nacių partija. Ji baudė kiekvieną, kas tik išdrįsdavo jai nepaklus-

ti. 1938 m. Hitleris užėmė Austriją, paskui pareikalavo ir Sudetų. Per derybas Miunchene Didžiosios Britanijos ir Prancūzijos ministrai pirmininkai bandė sudaryti su Vokietija taikos sutartį, tačiau po šešių mėnesių Hitleris užgrobė Čekoslovakiją, o netrukus – Lenkiją. Kitos tautos ilgiau nebegalėjo likti nuošaly ir stebėti. Po dviejų dienų Didžioji Britanija ir jos sąjungininkai paskelbė karą.

FRONTAS NAMUOSE

Per II pasaulinį karą civilių gyvenimas britų miestuose nebuvo lengvas: maistas, drabužiai, benzinas normuojami, dažnai nebuvo šviesos, viešasis transportas lėtas, sausakimšas. O blogiausia – naktinių antskrydžių grėsmė. 1940 metais per žaibiškus vokiečių oro antskrydžius Londone ir daugelyje kitų miestų buvo sunaikinta daug pastatų. Vaikus evakavo (išsiųsdino) į saugesnes vietas kaime, suaugusieji leido naktis požeminėse bombų slėptuvėse. Tačiau Čerčilis nieko nepaisydamas pareiškė, jog Didžioji Britanija ir toliau „tvarkys savo reikalus kaip įprasta“.

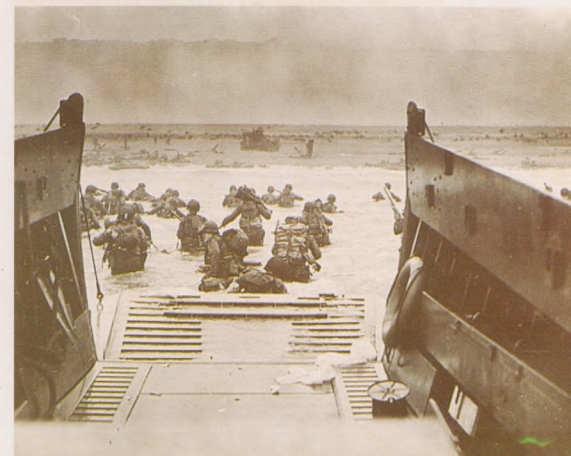
SVARBIAUSIOS DATOS

- 1939** Vokietija užpuola Lenkiją.
- 1941** Vokietija užpuola Rusiją. Japonija puola Jungtinių Valstijų laivyną Havajuose.
- 1942** Japonija užgrobė Britų imperijos žemes Tolimuosiuose Rytuose; britai sutriuškina vokiečius El Alameinyje.
- 1943** Rusija sutriuškina vokiečius prie Stalingrado. Amerikiečių pergalės Ramiajame vandenyne. Italijos kapituliacija.
- 1944** Vokiečiai pasitraukia iš Prancūzijos.
- 1945** Sąjungininkai įžengia į Vokietiją.

GALO PRADŽIA

1944 m. birželio 6 d. sąjungininkų būriai įsiveržė į vokiečių okupuotą Prancūziją. Perplaukė Lamanšą, jie pralaužė vokiečių gynybą ir patraukė Paryžiaus link. Miestą pasiekė ir jį užėmė rugpjūčio 25 d. Vokiečių valdymas Prancūzijoje baigėsi, tačiau kovos užtruko iki 1945 m.

Britų būriai išsilaipina Normandijos (Prancūzija) pakrantėje.



Karas Tolimuosiuose Rytuose baigėsi pirmą sykį istorijoje panaudojus branduolinį ginklą, kurį numetė amerikiečių lėktuvai. Jungtinių Valstijų mokslininkai paskubomis slapčia triūsė prie šio išradimo. 1945 m. rugpjūtį atominės bombos sulygino su žeme Hirosimą ir Nagasakį. Žala civiliams bei turto nuostoliai buvo neregėtai dideli. Japonija neturėjo pasirinkimo – tik kapituliuoti. Niekas negalėjo tikėtis pergalės, neturėdamas šio siaubingo naujojo ginklo.



Amerikoje per krizę daugelis šeimų, kaip ši viršutinėje nuotraukoje, neteko pastogės.

DIDŽIOJI KRIZĖ

1929 m. spalį žlugo Niujorko akcijų birža. Bankai, firmos ir privatus indėlininkai prarado savo pinigus. Ši finansinė nelaimė sukėlė ekonominę krizę. Feros ir fabrikai merdėjo; žmonės alko. 1932 m. Jungtinėse Amerikos Valstijose 13 milijonų žmonių neteko darbo.

PAMIŠĖLIS AR „DIDYSIS VADAS“?

Adolfas Hitleris (1889–1945) vokiečių nacionalsocialistų (nacių) partijos lyderiu tapo 1921 m. Po Vokietijos pralaimėjimo I pasauliniame kare jis svajojo atkurti galingą Vokietijos valstybę, kuri turėjo valdyti Europą ateinančių tūkstantį metų. Šias didžiules – o gal beprotiškas – ambicijas sukėlė pamintas Vokietijos išdidumas.

Be to, Hitleris patraukdavo gerbėjus savo nepaprasta iškalba ir asmenybės jėga. Paveikslėlis apačioje rodo Hitlerį su kitais nacių vadovais viešame mitinge Vokietijoje, pasiryžusius laimėti liaudies paramą.



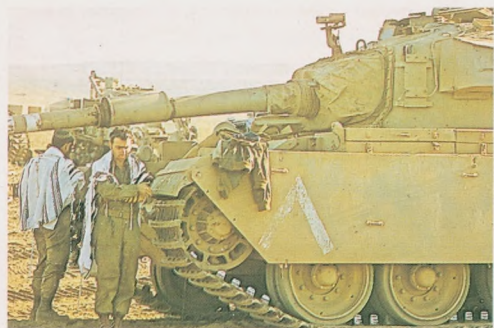
Žydų vaikai, suvaryti už aptvaro kaip gyvuliai nacių koncentracijos stovykloje kažkur Vokietijoje. Hitleris norėjo išguiti tuos, kuriuos jis vadino „nearijais“, iš savo naujosios

Vokietijos valstybės ir taip užtikrinti „rasės grynumą“. Jo tikslas buvo išnaikinti visus čigonus ir žydus. Šio masinio naikinimo metais žuvo 5,7 milijono žydų vyrų, moterų ir vaikų.



ISLAMO VALDYMAS

Dievo įstatymai, kurie apibrėžia musulmonų visuomeninį ir asmeninį gyvenimą, surašyti jų šventojoje knygoje – Korane. Musulmonų religiniai vadovai (viršuje) paprastai ilgus metus studijuoja Koraną. Tikinčiųjų manymu, tik po to jie gali vadovauti šaliai.



ARABŲ IR IZRAELIO KONFLIKTAS

Per Šešių dienų karą (1967), kai JAV remiamas Izraelis per šešetą dienų nugalėjo Egiptą, Jordaniją ir Siriją, Izraelio kariai rasdavo laiko maldai. 1979 m. Egiptas pripažino Izraelio teisę egzistuoti, o Izraelis pasitraukė iš kai kurių teritorijų, kurias buvo užgrobęs per Šešių dienų karą.

PERSIJOS ILANKOS KARAS

1980 m. kare tarp Irano ir Irako žuvo milijonai žmonių. Iš dalies tai būta religinio karo tarp Irano musulmonų šiitų ir Irako musulmonų sunitų, iš dalies – kovos dėl teritorijos. Karas baigėsi 1988 m., tačiau 1990 m. Irakas įsiveržė į Kuveitą, mažą, tačiau turtingą kaimynų šalį. JAV vadovaujamos Jungtinių Tautų pajėgos stėjo ginti Kuveito, ir ši šalis neprarado gyvybiškai svarbių naftos atsargų. Irakas buvo greitai nugalėtas, tačiau žuvo daugybė jo gyventojų, o didelė Kuveito ir Irako dalis pavirto griuvėsiais.

VIDURINIŲ RYTŲ KONFLIKTAS

Vidurinieji Rytai dažnai vadinami „civilizacijos lopšiu“. Tai seniausių įstabių civilizacijų gimtinė. Artimųjų Rytų miestai – trijų pagrindinių pasaulio religijų šventosios vietos. Tačiau juos dažnai drasko karai.

Didžioji Viduriniųjų Rytų dalis prieš 100 metų priklausė turkų Osmanų imperijai. (Šioje enciklopedijoje Viduriniams Rytams priskiriami ir Artimieji Rytai. – *Vertėjos pastaba.*) Tačiau po I pasaulinio karo imperija žlugo, o Didžioji Britanija ir Prancūzija padalijo šią sritį į atskiras šalis. Nustatant jų sienas menkai teatsižvelgta į etninius skirtumus. Daug tautų suplakta į naujas valstybes, tokias kaip Irakas ir Libanas. Nesantaikos grūdas buvo pasėtas.

Dėl sienų vis dar įnirtingai ginčijamasi. Tai viena 1980 m. Irano ir Irako karo priežasčių. Ginčus kursto ir religijos skirtumai, nes čia vieni šalia kitų gyvena judaistai, musulmonai ir krikščionys. Kadangi Viduriniuose Rytuose yra didžiausi pasaulyje naftos telkiniai, užsienio valsty-

bėms, tokioms kaip JAV ir Didžioji Britanija, labai rūpi ir toliau drumsti vandenį. Be to, Izraelį ir JAV sieja glaudūs etniniai ryšiai.

Izraelis atsiduria daugelio ginčų centre. Iki 1920 m. žydų tauta buvo pasklidusi po visą pasaulį. Vėliau, 1920 m., britai paragino žydus įsikurti Palestinoje. Bet arabams pasirodė, jog žydai grobia jų žemes. Tad 1948 m. Jungtinių Tautų Organizacija padalijo Palestiną tarp arabų ir žydų. Arabų armija nedelsdama puolė Izraelį, tačiau buvo sutriuškinta ir Izraelis užėmė visą Palestiną.

Nuo to laiko Izraelis be paliovos kiverčijasi su savo kaimynais arabais, ypač dėl Palestinos. Palestinos arabai siekia atgauti savo tėvynę ir, kad to pasiektų, nenutraukia kovos.



ŠALTASIS KARAS IR KOMUNIZMAS

Per II pasaulinį karą amerikiečių ir rusų kariuomenę vienijo bendras ryžtas nugalėti Hitlerį. Tačiau vos po kelerių metų kilus „šaltajam karui“ JAV ir SSRS – jau įnirtingos priešininkės. Kodėl buvę sąjungininkai tapo priešais?

1945 m. „didžiosios sąjungininkų trijulės“ atstovai – Vinstonas Čerčilis iš Didžiosios Britanijos, Franklinas D. Ruzveltas iš JAV ir Josifas Stalinas iš SSRS – susitiko Jaltaje, Ukrainoje. Mūšiai dar nebuvo baigęsi, tačiau pergalė jau nekėlė abejonių. Dabar jiems reikėjo nutarti, kaip trys šalys gyvens tarpusavyje po karo. Iš karto buvo matyti, kad bus nelengva. Sąjungininkų politinės pažiūros skyrėsi. Didžiosios Britanijos ir JAV ekonomika kapitalistinė, abi šalys save laiko svarbiausiomis laisvojo pasaulio atstovėmis. SSRS valdė komunistai – čia viską sprendžia ir numato valstybė, o jos politiką kritikuoti draudžiama. Jaltaje nutarta, kad Didžioji Britanija, Prancūzija, JAV ir SSRS bendrai užimsiančios Vokietiją, kaip buvo planuota 1944 m. Pačios Vokietijos ateitis palikta vėlesnei taikos konferencijai.

Netyčiomis šie sprendimai pridarė rūpesčių. JAV ir SSRS ėmė varžytis dėl padalytos Europos globos. Kilo kiverčiai dėl pabėgėlių, sienų ir, svarbiausia, dėl Berlyno.

1948 m. buvusios sąjungininkės atsidūrė bemaž ties karo slenksčiu. Tačiau karas buvo „šaltasis“ – buvo kvojama žodžiais, ne ginklais. Tik kartą kitą padvelkė tikru karu – vieną sykį 1962 m., kai SSRS panoro Kuboje įrengti raketų bases. Buvo kvojama įvairiausiais slaptais būdais, dažnai pasitelkiant šnipus ir slaptuosius agentus. Be to, JAV ir SSRS pradėjo „ginklavinimąsi varžybas“, kurdamos atomines bombas, raketas. Kiekviena jų stengėsi būti vienu laipteliu aukščiau už varžovę. Didžiosios valstybės įsivėlė į nebranduolinius karus tolimose šalyse. Kadangi kiekviena pusė siekė įgyti daugiau galios, jos kūrė pasaulines sąjungas, remdamos besivaržančias gruputes arba palaikydamos sukilimus.

Šaltojo karo ledai „atitirpo“ po 1985 m., kai Michailas Gorbačiovas Sovietų Sąjungoje pradėjo reformas ir ėmė bendradarbiauti su Vakariais. Bet šaltojo karo padariniai tebejaučiami daugelyje pasaulio šalių.



Vietnamo karas (1955–1975) – tragiškas konfliktas tarp besivaržančių vietinių grupuočių, kurį parėmė didžiosios valstybės. Žuvo daug kareivių ir taikių gyventojų, kaimų vietovės nuniokojo cheminiai purškalai ir minos. Kai televizija parodė siaubingus karo vaizdus, JAV gyventojai protestuodami reikalavo baigti šį karą.



REVOLIUCINĖ KINIJA

Mao Dzedungas (viršuje, 1893–1976) buvo Kinijos komunistų partijos vadovas, Kinijos valstybės galva. Mao išgyveno didžiulių permąnų laikotarpį – per Šiaurės vakarų žygį (1934–1935) jis vedė komunistų sukilėlius slėptis į kalnus, vėliau buvo japonų



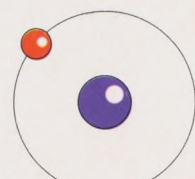
invazija, galų gale jo šalininkai pradėjo „kultūrinę revoliuciją“ (brutalus masinio švietimo judėjimas 1965–1968 m.). Mao mirtys išspausdintos garsioje „Raudonojoje knygelėje“ (viršuje).

Po Mao mirties buvo atgaivinti ryšiai su Vakarų pasauliu ir pasukta laisvės kryptimi. Tačiau įsikišo kariuomenė ir viską užgniaužė.

SVARBIAUSIOS DATOS

- 1949** Susikuria NATO ir ESPT (Ekonominė savitarpio pagalbos taryba – komunistų valdomų šalių ekonominė sąjunga).
- 1955** Prasideda Vietnamo karas.
- 1955** Varšuvos paktas: gynybos sutartis tarp komunistinių valstybių.
- 1960** Virš Rusijos numuštas JAV žvalgybos lėktuvas.
- 1961** Pastatyta Berlyno siena.
- 1962** Kuboje aptiktos rusų raketos.
- 1968** Sovietų kariuomenė įžengia į Čekoslovakiją.
- 1987** JAV ir SSRS uždraudžia tam tikrus branduolinius ginklus.
- 1989** Nugriauta Berlyno siena.

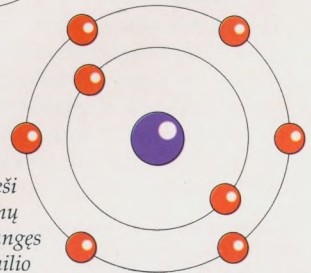
Vandenilio atomas su vienu elektronu pirmajame sluoksnyje yra labai aktyvus.



Anglis – pagrindinis gyvojo pasaulio cheminis elementas. Išoriniame sluoksnyje anglies atomas turi keturis elektronus ir keturias laisvas vietas susidaryti milžiniškai junginių įvairovei.

Degunies yra ore, kuriuo mes kvėpuojame.

Išoriniame degunies atomo sluoksnyje yra šeši iš aštuonių galimų elektronų. Susijungęs su dviem vandenilio atomais, jis sudaro vandenį.



ELEKTRONINIAI SLUOKSNIAI

Elektronai sukasi apie branduolį skirtinguose sluoksniuose, arba apvalkaluose. Kiekviename sluoksnyje yra tam tikras elektronų skaičius. Pirmame, esančiame arčiausiai branduolio, vietos tėra dviem elektronams, antrame – aštuoniems ir t.t. Kaip atomas sąveikauja su kitais atomais, priklauso nuo elektronų skaičiaus išoriniame sluoksnyje.

MATERIJA

Materija – tai kiekviena medžiaga visatoje, nuo mažiausios dulkelės iki didžiausios žvaigždės, visa, kas nėra tuščia erdvė. Kai kurios medžiagos yra kietos, jas galima matyti ir paimti, bet nematomos dujos ir skysčiai taip pat yra materija.

ATOMAI IR MOLEKULĖS

Senovės graikų mąstytojai materiją suprato dvejopai. Aristotelis (384–322 m. pr. Kr.) manė, kad tai – viena ištisinė medžiaga, taigi ją galima be galo smulkinti į mažesnes dalis. Tačiau Demokritas (460–400 m. pr. Kr.) tikėjo, kad materija iš tiesų susideda iš milijardų mažyčių atomų – smulkiausių dalelių, į kurias gali būti suskaidyta materija (gr. *atomos* – nedalus). Labai ilgai daugelis mokslininkų pritarė Aristoteliui. Bet Demokritas iš dalies buvo teisus.

Ši knyga – kietasis kūnas, bet, kaip ir kiekvienas daiktas visatoje, tai yra tuščia erdvė, užpildyta atomais. Atomai tokie maži, kad juos galima pastebėti tik per galingus specialius mikroskopus. Taške, padėtame šio sakinio gale, galima sutalpinti du milijardus atomų.

Kadaise mokslininkai manė, kad atomai – tarsi maži kieti rutuliukai, kurių negalima suskaldyti, sunaikinti ar sukurti. Iš tikrųjų jie labiau panašūs į energijos debesėlius negu į kietus rutulius. Tai tiesiog tuščia erdvė, užpildyta keletu mažesnių dalelių, vadinamų subatominėmis dalelėmis.

Pačiame kiekvieno atomo centre yra tankus branduolys, susidedantis iš dviejų rūšių dalelių, – protonų ir neutronų. Protonai turi teigiamą elektros krūvį, o neutronai – jokio. Apie branduolį sukasi mažesnės neigiamo krūvio dalelės – elektronai, keliaujantys šviesos greičiu. Dauguma atomų turi vienodą protonų ir elektronų skaičių, taigi krūviai atsveria vienas kitą.

Atomus galima suskaldyti, bet tarpusavy juos tvirtai laiko trys jėgos – stipri elektrinė trauka tarp neigiamų elektronų ir teigiamų

protonų, stipriosios ir silpnosios branduolinės jėgos, siejančios branduolio daleles. Šios jėgos ir visuotinė trauka yra pagrindinės jėgos, palaikančios visatos vienovę.

ELEMENTAI IR JUNGINIAI

Atomo savybės priklauso nuo to, kiek jis turi protonų. Iki šiol didžiausias viename atome rastų protonų skaičius – 105, taigi yra 105 atomų rūšys. Medžiagos, sudarytos iš vienodų atomų, vadinamos *elementais*. Tai pagrindinės visatos statybinės dalys. Kadangi rastos 105 skirtingos atomo rūšys, tai egzistuoja ir 105 elementai, kurių kiekvienas susideda iš tam tikro protonų skaičiaus ir turi tik jam vienam būdingas savybes. Pvz., geležies atomai turi 26 protonus, aukso – 79.

Milijonai žinomų medžiagų – šių elementų deriniai. Daugelis tų junginių yra susidarę susijungus dviejų ar daugiau elementų atomams. Valgomoji druska – natrio ir chloro junginys. Paprastai junginys labai skiriasi nuo jį sudarančių elementų. Natrias – metalas, įmestas į vandenį, šnypščia ir kaista, chloras – tankios žalios dujos. Tačiau grynųjų elementų ar junginių pasitaiko retai, daugelis medžiagų yra dviejų ar daugiau

KIETOSIOS MEDŽIAGOS, SKYSČIAI IR DUJOS

Kaip ledas virsta vandeniu, o pakaitintas vanduo – garais, taip ir kiekviena medžiaga kinta, esant tam tikrai temperatūrai: kietą virsta skysčiu, paskui garais. Temperatūra, kuriai esant kietą medžiagą virsta skysčiu, vadinama *lydymosi temperatūra*. Aukščiausia skysčio temperatūra, pasiekama prieš jam virstant garais, vadinama jo *virimo temperatūra*. Kiekvienos medžiagos virimo ir lydymosi temperatūros yra skirtingos.

Kietame kūne molekulės sieja stiprūs ryšiai, jos vibruoja. Šiluma priverčia jas vibruoti smarkiau, paversdama medžiagą skysčiu. Didinant šilumą, dalelės nutolsta nuo savo vietos, satai tarp molekulių nutrūksta, ir medžiaga virsta dujomis. Dujose molekulės yra toli viena nuo kitos, todėl dujų tankis mažesnis.

elementų ir junginių mišiniai. Grynas vanduo – tai vandenilio ir degunies junginys, bet vanduo iš čiaupo – mišinys, nes jame visada yra ištirpusių įvairių medžiagų.

Skystis ir dujos Skysčiai

garuoja, kai vis daugiau greit judančių dalelių atsiplėšia nuo paviršiaus. Dujos kondensuojasi ir virsta skysčiu, kai dalelės ima lėčiau judėti ir sustiprėja jų tarpusavio ryšiai. Vanduo ima garuoti dar neįkaitęs iki virimo temperatūros – 100 °C. Bet iš tikrųjų garas, kurį matome virš kunkuliuojančio puodo – tai vandens lašeliai. Dujos, susidariusios iš vandens, yra nematomos ir vadinamos vandens garais.



Kietasis kūnas Ledo gabalėlyje, kaip ir daugelyje kietųjų kūnų (išskyrus stiklą), dalelės išsidėsčiusios griežta tvarka, t.y. gardelėmis. Šiluma priverčia daleles judėti ir gardelės suyra. Ledas virsta vandeniu, kitaip sakant, vanduo užšąla esant 0 °C.

AR ŽINAI?

Visi atomai nuolat juda – išorinė energija priverčia juos judėti vis greičiau ir jie vis labiau šyla.

Dalelės sugeria šilumą besisukdamos (taip pat ir judėdamos).

Molekulės ore juda apie 1500 km/h greičiu, susidurdamos su kitais atomais 80 milijardų kartų per sekundę.

Geležis užverda esant 2750°C.

Helis užverda esant –269°C.

Sidabras lydosi esant 961°C.

Švinas lydosi esant 327°C.

ATOMO VIDUJE

3 dešimtmetyje dauguma mokslininkų manė, kad subatominės dalelės yra tik trijų rūšių, ir vadino jas elektronais, protonais ir neutronais.

Tačiau vėliau, atlikdami eksperimentus ir jų metu skaldydami atomus, mokslininkai atrado daugiau naujų subatominų dalelių rūšių. Be to, nustatyta, kad kiekviena dalelė turi su ja susijusią antidalelę, kitaip sakant, veidrodinį atspindį – tokį pat kaip reali dalelė.

Šiuo metu mokslininkai mano, kad visos subatominės dalelės sudarytos iš dviejų rūšių dalelių – kvarkų ir leptonų. Protonai ir neutronai sudaryti iš skirtingų kvarkų rūšių, o elektronai – tai leptonai.

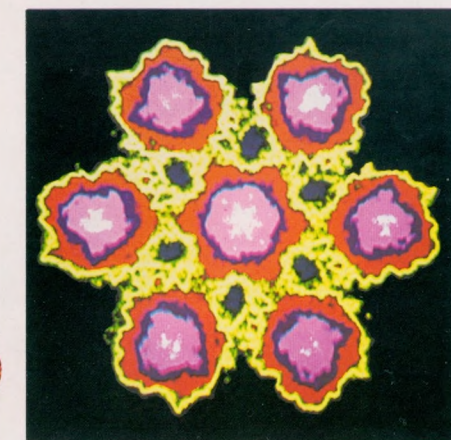
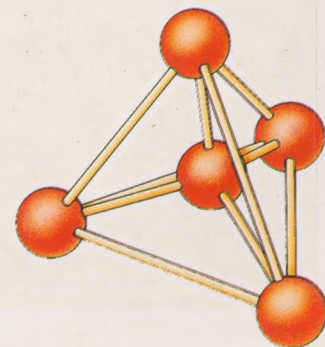
MOLEKULĖS

Atomai jungdamiesi sudaro *molekules*. Pvz., vandenilio atomai paprastai egzistuoja tik poromis ar jungiasi su kitų elementų atomais. Vandenilio dujų molekulė susideda iš dviejų vandenilio atomų. Vandens molekulė – dviejų vandenilio atomų ir vieno degunies atomo derinys. Junginiai sudaryti iš vienodų molekulių, kurių kiekviena susideda iš to paties atomų derinio.

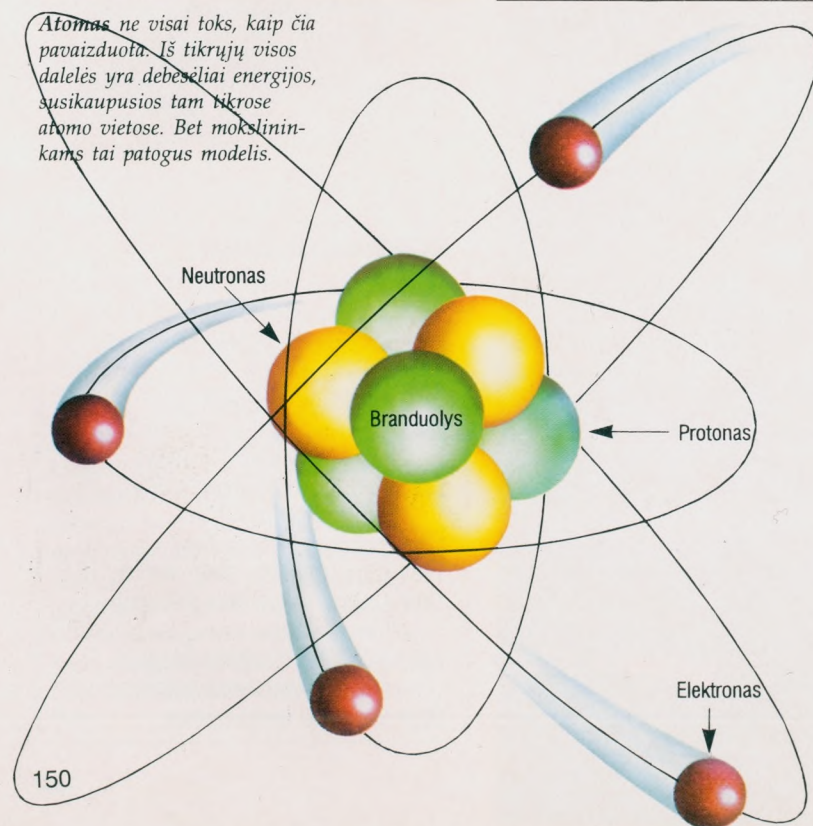
Atomus molekulėje sieja *ryšiai*. Ryšiai – jėgos, veikiančios tarp atomų. Šių jėgų šaltinis yra elektronai. Vandens molekulėje (aukščiau) vandenilio atomo neigiamo krūvio elektronus traukia degunies atomo teigiamo krūvio branduolys ir atvirkščiai. Šių ryšių stiprumas ir pavidalas skiriasi. Deimante, kuris yra gryna anglis, penki anglies atomai susijungę į piramidę – *tetraedrą* taip tvirtai, kad deimantas yra pati



kiečiausia medžiaga pasaulyje (žemiau). Anglis jungiasi su kitais atomais taip lengvai, kad viena kai kurių anglies junginių molekulė, pvz., DNR (psl. 9), gali būti sudaryta iš milijonų atomų. Molekulių, turinčių anglies, yra labai daug rūšių, todėl jas tyrinėja ištisa chemijos sritis. Ji vadinama *organine chemija*, nes molekulės, į kurias įeina anglis, yra gyvybės šaltinis.



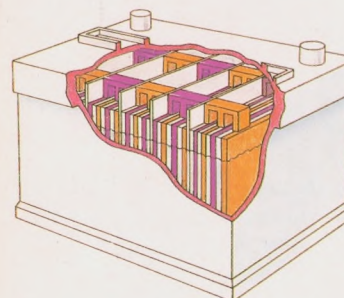
Atomai Ši urano atomo nuotrauka gauta rastriniu tunelinio mikroskopu.



Sausas galvaninis elementas cheminę energiją paverčia elektros energija, nes išieškvojama joje esanti potencinė energija.



Rūgštinis, arba švino, elementas. Jis dar vadinamas akumuliatoriumi, nes jį galima įkrauti. Elektrodai – didelės plokštelės, dažnai iš švino, o elektrolitas – praskiesta sieros rūgštis.



GALVANINIAI ELEMENTAI

Juose cheminių reakcijų energija paverčiama elektros energija. Kiekvienas elementas turi teigiamą ir neigiamą elektrodą. Paprasčiausiame skystame elemente elektrodai yra metalinės plokštelės, pamerktos į druskos ar rūgšties tirpalą, kuris vadinamas elektrolitu, ir sujungtos viela. Apie elektrodą kaupiantis teigiamais jonams (atomams, praradusiems elektronus), šis išikrauna neigiamai, o laisvieji elektronai grandinėje sukuria elektros srovę.

ELEKTRA IR MAGNETIZMAS

Elektra – viena visapusiškiausių energijos formų, aprūpinanti viskuo, nuo elektros lempučių švytėjimo iki trumpų impulsų, verčiančių veikti kompiuterius. Kartu su magnetizmu ji yra bene svarbiausia jėga, laikanti visą materiją.

STATINĖ ELEKTRA

Reiškinys, kai sušukavus plaukus jų galiukai stoja vienas prie kito arba kai žaibuoja per audrą, vadinamas statine elektra. Abiem šioms reiškiniams būdinga trintis. Šukos trina plaukus, žaibuoja debesį, trina ledą, kristalai ir lietaus lašai audros debesyje atsitenkia vieni į kitus. Trinties padarinys – krūvis, jėga, kuri traukia arba atstumia. Tai priklauso nuo elektronų, mažyčių dalelių su neigiamu krūviu (psl. 150). Susilietus dviem paviršiams, elektronai pereina iš vieno paviršiaus į kitą. Tas paviršius, kuris praranda elektronus, įsielektrina teigiamai, o kuris prisijungia – neigiamai. Dėl priešingų krūvių paviršiai traukia vienas kitą.

ELEKTROS SROVĖ

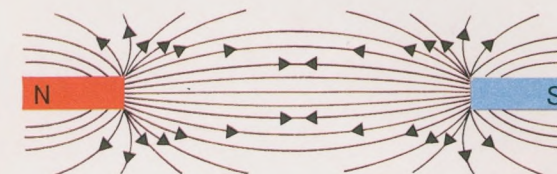
Nekintantys elektros krūviai vadinami statine elektra. Elektros krūvis gali keliauti tam tikromis medžiagomis. Toks reiškinys vadinamas elektros srove, kuri naudojama viskam – nuo elektros lempučių iki kompiuterių.

Kad tekėtų srovė, turi būti uždara elektrinė grandinė krūvio judėjimui ir varomoji jėga (vadinamoji elektrovaros jėga, arba *evj*), verčianti krūvius judėti. Evj šaltinis būna galvaninis elementas (viršuje kairėje) arba generatorius (žemiau). Medžiaga turi būti geras laidininkas, pvz., varis, – ji turi lengvai pernešti krūvį.

Elektros srovė taip pavadinta todėl, jog kadaise žmonės manė ją

MAGNETAI

Magnetizmas yra nematoma jėga, veikianti tarp medžiagų, turinčių magnetinių savybių, pvz., geležies ir nikelio; ji traukia arba atstumia. Ši jėga veikia tam tikrą sritį aplink kiekvieną magnetą – ji vadinama magnetiniu lauku. Čia parodyti laukai, susidarę apie du geležinius magnetus. Laukas ypač stiprus magneto poliuose. Dviejų magnetų tie patys poliai vienas kitą stumia, o priešingi – traukia.



Priešingi poliai traukia (kairėje). Tarp skirtingų polių susidaro stiprus laukas. Abu magnetų poliai traukia vienas kitą.

Tie patys poliai stumia (dešinėje). Kai vienas prieš kitą yra vienodi poliai, magnetai stumia vienas kitą tolyn, ir laukas tarp jų susilpnėja, taigi atsiranda neutrali sritis. Magnetinio lauko linijos nuo jos nukrypę.



tekant kaip vandenį. Iš tikrųjų ji labiau panaši rutuliukų gretai – smūgis viename gale perduodamas rutuliukams kitame gale.

Kiekviename gerame laidininke keletas elektronų laisvai juda. Įjungus elektrinę grandinę, visi laisvieji elektronai keliauja ta pačia kryptimi, susidurdami tarpusavy ir nešdami krūvį.

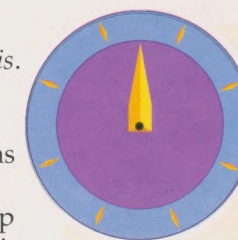
Kad tekėtų srovė, viename grandinės gnybte (gale) turi būti daugiau elektronų negu kitame. Šis skirtumas, vadinamas potencialų skirtumu, sukuriamas galvaninio elemento arba generatoriaus ir matuojamas voltais. Srovės tekėjimo greitis (matuojamas amperais) priklauso ne tik nuo įtampos, bet ir nuo elektrinės grandinės var-

žos – gebėjimo priešintis srovės tekėjimui. Varža matuojama omais.

ELEKTROMAGNETIZMAS

1819 m. danų mokslininkas Hansas Erstedas pastebėjo, kad elektros srovė sukuria magnetinį lauką kaip ir magnetas. Šis atradimas paruošė dirvą generatorių ir elektros variklių išradimui (žemiau). Tada ir paaiškėjo, kad ryšys tarp elektros ir magnetizmo – elektromagnetizmas yra vienas svarbiausių mokslo atradimų.

Elektromagnetizmas – ne tik viena iš keturių pagrindinių jėgų, kurios palaiko visatos vienovę. Jis pasireiškia ir kaip spinduliavimas, kaip antai: radijo, televizijos bangos, šviesa, rentgeno ir kosminiai spinduliai.



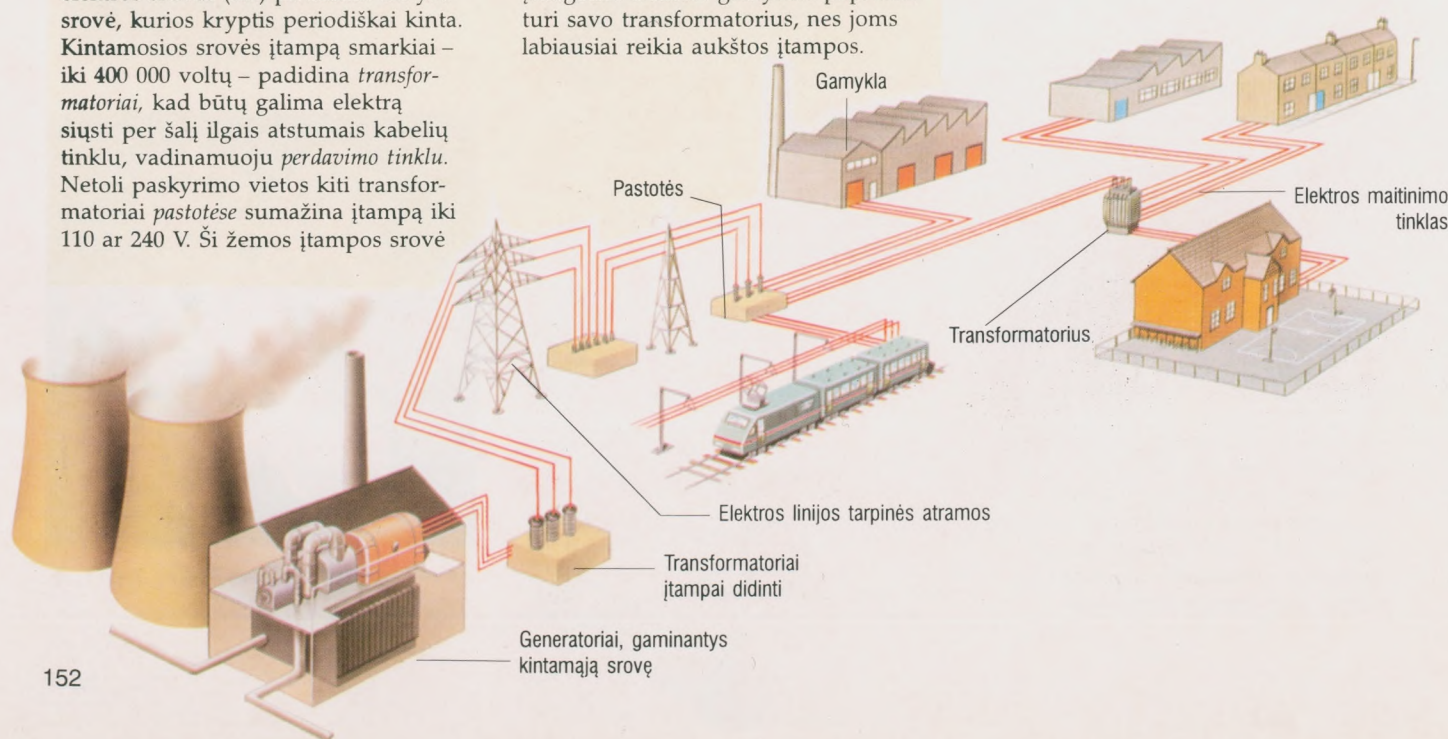
POLIAI Žemė yra milžiniškas magnetas, kurio laukas veikia visus kitus magnetus. Jeigu magnetas gali laisvai sukis, jis

visada rodytų tą pačią kryptį – vienas rodyklės galas rodytų Šiaurės polių, o kitas – Pietų. Todėl du magneto poliai vadinami Šiaurės (nukreiptas į šiaurę) ir Pietų (nukreiptas į pietus). Šiuos du polius turi visi bet kokios formos magnetai. Legenda pasakoja, jog pirmasis magnetą panaudojo vienas kinas – pasidarė kompasą, kuris jam padėjo rasti kelią prie jūros.

ELEKTROS TIEKIMAS

Elektra gaminama kintamosios elektros srovės (KS) pavidalu. Tai yra srovė, kurios kryptis periodiškai kinta. Kintamosios srovės įtampą smarkiai – iki 400 000 voltų – padidina transformatoriai, kad būtų galima elektrą siųsti per šali ilgiais atstumais kabelių tinklu, vadinamuoju perdavimo tinklu. Netoli paskyrimo vietos kiti transformatoriai pastotėse sumažina įtampą iki 110 ar 240 V. Ši žemos įtampos srovė

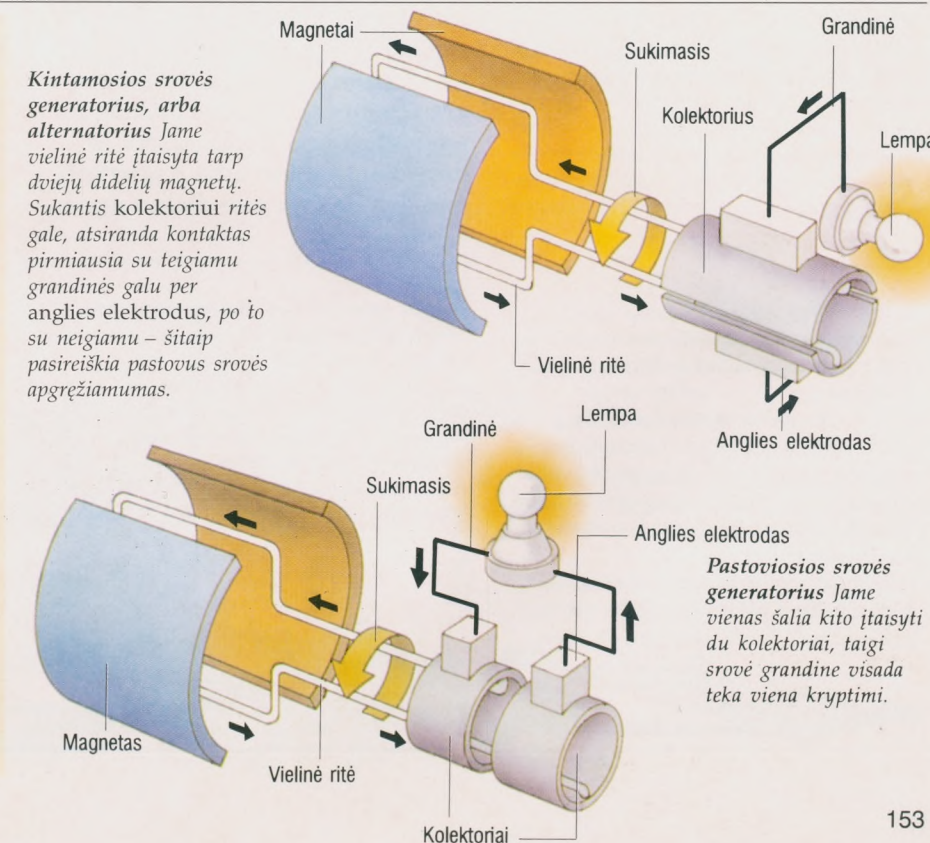
teikiama gyvenamiesiems namams ir įstaigoms. Didelės gamyklos paprastai turi savo transformatorius, nes joms labiausiai reikia aukštos įtampos.



VARIKLIAI IR GENERATORIAI

Elektros srovė sukuria magnetinį lauką, panašų į paprasto magneto, išskyrus sritį apie vielą. Elektrą galima panaudoti stipriems elektromagnetams gaminti. Kaip elektros srovė sukuria magnetinius laukus, taip ir magnetas gali sukurti srovę. Padėjus magnetą prie vielos ritės ar ritės prie magneto, ritėje atsiranda srovė. Sakoma, kad magnetinis laukas indukuoja elektros srovę. Šis reiškinys vadinamas elektromagnetine indukcija. Ji naudojama generatoriuose, kurie gamina beveik visą mūsų vartojamą elektrą. Dauguma jų veikia sukinėjant vielines rites tarp magnetų. Pastoviosios srovės generatoriai gamina pastoviąją srovę, kuri visada teka viena kryptimi. Kintamosios srovės generatoriai (alternatoriai) gamina kintamąją srovę, kurios kryptis periodiškai kinta.

Kintamosios srovės generatorius, arba alternatorius. Jame vielinė ritė įtaisyta tarp dviejų didelių magnetų. Sukantis kolektoriui ritės gale, atsiranda kontaktas pirmiausia su teigiamu grandinės galu per angles elektrodus, po to su neigiamu – šitaip pasireiškia pastovios srovės apgėžiamumas.



Pastoviosios srovės generatorius. Jame vienas šalia kito įtaisyti du kolektoriai, taigi srovė grandine visada teka viena kryptimi.



Pagreitis – taip pat vektorinis dydis. Svarbu ne tik kaip greitai objektas įgauna greitį, bet ir kokia kryptimi tas greitis pasiekiamas. Kai išmetate kamuolį į orą, jūsų metimo jėga suteikia *pagreitį*, kurio pakanka nugalėti visuotinės traukos jėgą. Bet ši jėga po truputį mažina kamuolio greitį nuo tos akimirkos, kai paleidote jį iš rankų. Galiausiai jis liaujasi kilti ir visuotinės traukos jėga grąžina jį žemėn.

Kamuolio kritimas greitėja ta pačia sparta, kaip ir lėtėja kilimas, o jo judėjimo kelias ore visada yra *parabolė*, kurioje kritimo kreivė yra tikslus veidrodinis kilimo kreivės atspindys. Parabolė – tai kontūras, kurį galite gauti skersai perpjaudami vieną kūgio pusę.

DINAMIKA

Turėdami pakankamai informacijos, visur galite nustatyti *dinamiką* (jėgą ir judėjimą).

Pvz., jūs galite apskaičiuoti jėgą, kuria smogiate į teniso kamuoliuką, jo pagreitį daugindami iš jo masės, arba nustatyti automobilio pagreitį, variklio sukurtą jėgą padalydami iš automobilio masės.

Jeigu žinote visų objektą veikiančių jėgų dydžius ir kryptis, galite tiksliai apskaičiuoti, kuria kryptimi jis judės.

JĖGA IR JUDĖJIMAS

Jėga yra bet koks veiksmas, pvz., stūmimas ar traukimas, dėl kurio vyksta kūno pokyčiai arba judėjimas – nuo antakio trūkčiojimo iki milžiniškos galaktikos sukimosi. Ta pati jėga verčia daiktus *sumažinti greitį*, dėl jos daiktai nesubyra ir nesuskyla.

INERCIJA IR MOMENTAS

XVII amžiuje italų mokslininkas Galilėjus padarė svarbų atradimą. Jis pastebėjo, kad viskam visatoje būdinga viena bendra savybė – *inercija*, t. y. niekas nejudės, jeigu kas nors neprivers to daryti. Kamuolys rieda nuo kalno, nes jį veikia visuotinės traukos jėga; jūs pakeliate ranką savo raumenų jėga. Jeigu koks nors daiktas ima judėti, vadinasi, kokia nors jėga jį stumia ar traukia.

Visi judantys objektai taip pat turi *inercijos momentą*. Tai reiškia, kad jie juda tokiu pačiu greičiu ir ta pačia kryptimi, išskyrus jėgas, kurios juos stabdo arba greitina jų judėjimą. Inercijos momentas leidžia paaiškinti, kodėl dar kurį laiką važiuojate dviračiu, nustoje minti paminas, ir kodėl susilamdo į ką nors atsitrenkęs automobilis.

Kokios jėgos reikia norint nugalėti inerciją ir pajudėti iš vietos, priklauso nuo daikto masės (kiek jis sveria arba, tiksliau, kiek jame yra materijos). O jeigu daiktas jau pajudėjo, jėgos dydis, norint jo judėjimą sulėtinti arba pagreitinti, priklauso ne tik nuo daikto masės,

bet ir nuo jo judėjimo *greičio* (žr. kairėje).

Jėga verčia objektą išibėgėti (įgyti greitį) arba sulėtinti greitį (prarasti greitį). Kaip greitai tai pasiekama, priklauso nuo jėgos dydžio ir objekto masės. Kuo didesnė jėga ir lengvesnis objektas, tuo sparčiau jo judėjimas greitėja arba lėtėja.

Trintis Dviračiui pasiekus 20 km/h greitį, galėtumėte nebeminti jo paminų ir manyti, kad greitis bus toks pat... tol, kol jūsų ar jūsų dviračio neveiks jokia jėga. Tačiau yra trinties jėga, kuri veikia judančius daiktus, mažindama jų greitį. Trintis atsiranda liečiantis dviem paviršiams. Kuo lygesni paviršiai ir kuo lėčiau jie slysta, tuo trinties jėga mažesnė. Kartais trinties jėga labai reikalinga, pvz., batų padams arba stabdžiams, kai sukibimas tarp dviejų paviršių būtinas.

Trintis įkaitina daiktus, nes inercijos momento energija (kinetinė energija, psl. 158) virsta šiluma. Todėl, smarkiai stabdant, dviračio stabdžiai šiek tiek išyla.

Bangos galia Didelės bangos vandens masė yra tokia milžiniška, jog banga turi didžiulį inercijos momentą, ir ją sunku sustabdyti. Dėl to ji dūžta į krantą su tokia didele jėga.

Burinė valtis labai lengva, vandens trintis nedidelė, todėl, oro slėgiui veikiant bures, į jas pučiant vėjui, valtis nesunkiai apsukama.

Čiuožėja lengvai slysta ledu, nes dėl jos pačiužų slėgimo tirpsta ledas ir trintis labai sumažėja.

Irklai gali plukdyti valtį, nes, jiems stumiant vandenį, jis sunkiai grįžta atgal.



Veiksmas ir atoveiksmis Jėgos veikia ne viena, o dviem kryptimis. Jums einant, žemė spaudžia jūsų kojas taip pat smarkiai, kaip ir kojos – žemę. Jeigu jūsų kojos spausių smarkiau negu žemė, jos nustumtų ją arba net išmuktumėte iš ją. Jeigu žemė spausių labiau, ji jus kilstelėtų į orą.

Smogus į teniso kamuoliuką, šis smogia į raketę taip pat smarkiai, kaip ir raketė į jį. Be to, kad ir kas judėtų, visada išlieka pusiausvyra tarp stūmimo ir traukimo į priešingą kryptis jėgų – vienos veikia, kitos atsako. Tai trečiasis Niutono mechanikos dėsnis.

JĖGA IR KRYPTIS

Aplinkoje yra daug skirtingų jėgos rūšių. Keletas jų – *sąlyčio* jėgos, kurios objektą stumia ar traukia, pvz., smūgiuojant į kamuoliuką. Kai kurios jėgos veikia *per atstumą*. Tokios yra visuotinės traukos, elektromagnetinės ir branduolinės jėgos (psl. 174). Jų dydis atvirkščiai proporcingas atstumui tarp dviejų veikiančių objektų, t. y. jos tuo silpnesnės, kuo toliau jie vienas nuo kito.



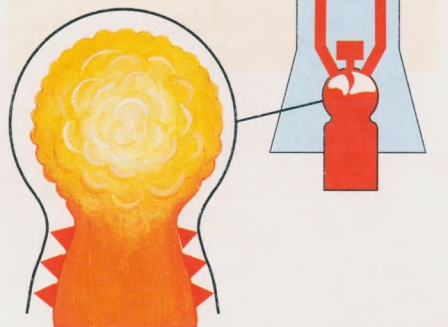
NIUTONO DĖSNIAI

1665 m. Izaakas Niutonas (1642–1727) apibendrino sąryšį tarp jėgos ir judėjimo trimis dėsniais. Pirmasis dėsnis sako, kad objekto judėjimas greitėja arba lėtėja tik veikiant jėgai. Antrasis – pagreitis priklauso nuo jėgos dydžio ir objekto masės. Trečiasis – kai jėga veikia viena kryptimi, tokia pat jėga veikia ir priešinga kryptimi.

Remdamiesi šiais dėsniais, inžinieriai apskaičiuoja, kaip statyti tiltus, o mokslininkai numato, kaip valdyti kosminį laivą milijonų kilometrų atstumu. Jeigu žinote, kokioje visatos vietoje kas yra, jūs galite tai panaudoti teoriniams skaičiavimams, kas kada nors buvo atsitikę ar dar atsitiks. Apie 1920 m. mokslininkai ištyrę atomą nustatė, kad dalelės juda ir visaip sąveikauja, ir sukūrė *kvantinės mechanikos* teoriją, paaiškinančią, kaip jos juda, ir iš anksto numatančią, kaip jos judės ateityje.

SKYSTOJO KURO RAKETOS

Deguonis (a) ir propilenas (b) – skystas vandenilis ar žibalas, sumaišomi ir degimo kameroje (c) degdami gamina garus (d), kurie stumia raketą.



Raketos galingumas Kosmose, kuriame nėra oro pasipriešinimo, raketos gali judėti dėl veiksmo ir atoveiksmio tarp degančio raketos kuro ir jos korpuso. Degdamas kuras plečiasi ir stumia raketos antgalį, taigi raketa stumiama viena kryptimi, o degantis kuras – priešinga kryptimi.

Eskalatorių veikiančios jėgos, kurią gamina variklis, pakanka, kad būtų nugalėta visuotinė trauka ir keliai būtų keliami į viršų.

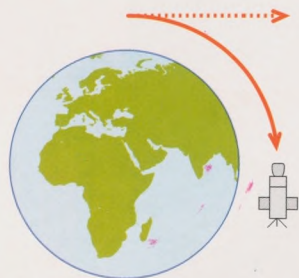
Teniso žaidėjas, paleisdamas kamuoliuką, suduoda raketę taip staigiai, kad mažas kamuoliukas (0,05 kg) gali skristi 170 km/h greičiu.

Greitasis traukinys Kad milžiniškos masės traukinys įgautų didelį greitį, reikia didžiulės jėgos. Ją teikia galingi elektros varikliai.

Vėjo turbinos naudoja jėgą, sukuriama judančio oro slėgimo. Ji suka variklį ir gamina elektrą.

Lenktyniniame automobilyje pagreitis didinamas mažinant masę, t. y. automobilis turi būti kuo lengvesnis. Jis neturi važiuoklės – tik labai lengvą korpusą ar kėbulą iš anglies pluošto.

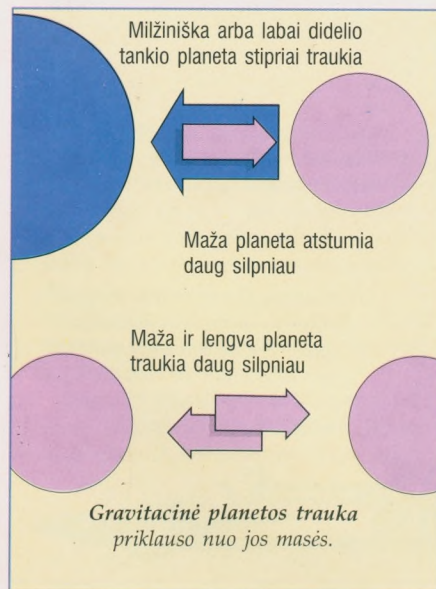




ORBITOS

Mėnesių mėnesiais dirbtiniai palydovai skrieja aukštai virš Žemės, siųsdami žinias bei informaciją apie Žemės rutulį. Jie, taip ilgai būdami orbitoje, neprieštaruoja visuotinės traukos dėsniai. Tikiau sakant, jie juda aplink Žemę labai greitai ir labai toli nuo jos, todėl visuotinės traukos jėgą atsveria palydovo inercijos momentas (psl. 154), kuris išveda jį iš kosmosą.

Mokslininkai apskaičiuoja palydovo greitį ir trajektoriją (kelia), taigi jie gali užtikrinti, kad palydovas atsidurs reikiamoje orbitoje. Kuo orbita arčiau Žemės, tuo didesnis turi būti palydovo greitis, kad palydovas nenukristų dėl visuotinės traukos. Orbita, esanti 35 800 km virš Žemės, apskriejama per 24 val. – per tiek laiko Žemė vieną kartą apsisuka apie savo ašį. Palydovai, paleisti į šią orbitą, lieka toje pačioje vietoje Žemės atžvilgiu. Ši orbita vadinama geostacionariąja.



VISUOTINĖ TRAUKA

Visuotinė trauka yra jėga, kuri laiko mus ant žemės, priverčia tekėti upes, kristi akmenis. Ji lemia žvaigždžių ir planetų judėjimą. Tai pati svarbiausia jėga visatoje.

TARPUSAVIO TRAUKA

Visuotinė trauka yra jėga, laikanti materiją išvien. Kiekvienas kūnas visatoje turi savo gravitacinę trauką, veikiančią kitus kūnus. Traukos stiprumas priklauso nuo kūnų masės. Sunkūs objektai traukia stipriai; maži, lengvi objektai – silpnai. Lyginant Žemės trauką ir gravitacinę apelsino trauką, pastaroji nepastebima. Traukai taip pat turi reikšmės ir atstumas tarp daiktų. Kuo toliau daiktai vienas nuo kito, tuo silpnesnė jų tarpusavio trauka.

Iš tikrųjų trauka yra silpna, tokia nedidelė, kad neišlaiko kartu dviejų plytų, esančių viena šalia kitos. Tačiau ši jėga laiko orbitoje aplink Žemę besisukantį Mėnulį (žr. žemiau).

SVORIS IR MASĖ

Kalbėdami apie tai, kokio sunkumo yra daiktas, dažnai vartojame žodį „svoris“. O mokslininkai vartoja žodį „masė“, kuris nusako, kiek kažkas turi materijos. Mokslininkai sako „svoris“, kalbėdami tik apie jėgą, t. y. kokio stiprumo jėga

dideli objektai, pvz., planetos, traukia kitus objektus.

KRITIMAS ŽEMYN

Kaip ir visos jėgos, visuotinė trauka daiktams suteikia pagreitį. Taigi jei metate akmenį, jis krinta vis greityn ant žemės. Bet visi daiktai – nesvarbu, kiek svertų – įgauna 9,8 m/s pagreitį. Švino rutuliuko kritimas greitėja ta pačia sparta, kaip ir guminio. Šis pastovus greitėjimas vadinamas *laisvojo kritimo pagreičiu*.

Tačiau objektams krintant greičiau, vis didesnį poveikį turi oro pasipriešinimas. Galiausiai oro pasipriešinimas atsveria trauką, ir objekto kritimo sparta nebedidėja – dėl to parašiutininkai gali laisvai kristi (žr. žemiau). Taigi objektai krinta pastoviu greičiu, kuris vadinamas *baigtiniu greičiu*. Jis priklauso nuo objekto svorio ir formos, nes tai keičia pasipriešinimą orui.



PLANETOS IR VISUOTINĖ TRAUKA

1600 m. Izaokas Niutonas nustatė, kad gravitacinė trauka tarp tokių objektų kaip planetos yra pastovi visoje kosminėje erdvėje ir priklauso nuo jų masės bei tarpusavio atstumo. Didelė tanki planeta traukia daug labiau negu maža. Iš tikrųjų trauka sąlygiškai menka, nebent jei masė labai didelė. Štai kodėl planetą veikia gravitacinė trauka, o mažų objektų trauka silpna. Kadangi trauka kinta keičiantis masei, milžiniškoje planetoje daiktai daug sunkesni negu mažesnėse. Taigi Žemėje daiktai sveria šešis kartus daugiau negu Mėnulyje.

MECHANIZMAI

Mechanizmas yra įrenginys, palengvinantis darbą. Juo sumažinamos pastangos ar laikas, kurių reikėtų ką nors pajudinti. Mechanizmas gali būti kuo paprasčiausias, pvz., atsuktuvai ar svertas, arba sudėtingas – kaip povandeninis ar kosminis laivas.

APKROVA IR VEIKIANČIOJI JĖGA

Kiekviename mechanizme veikia dvi pagrindinės jėgos. *Apkrova* – tai jėga, kurią reikia nugalėti, t. y. pasipriešinimo jėga. Jeigu stengiatės pakelti dėžę su plytomis, tai dėžės ir plytų svoris yra apkrova. Jei stengiatės tą dėžę pastumti žemės paviršiumi, tai trintis tarp dėžės ir žemės yra apkrova. Antroji jėga – veikiančioji jėga, kuri naudojama krovininui pajudinti.

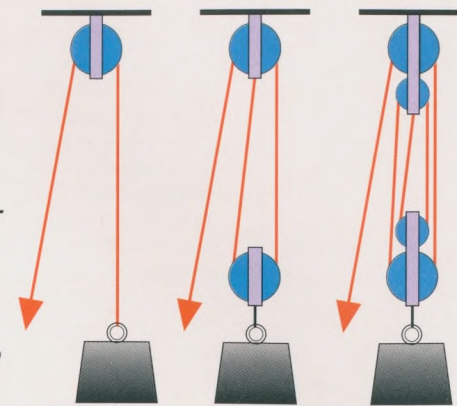
Kiek mechanizmas sumažina pastangas apkrovai įveikti, tiek jis atlieka naudingo darbo. Norint jį apskaičiuoti, reikia apkrovą padalyti iš pastangų dydžio.

DARBAS IR NAUDINGUMO KOEFICIENTAS

Mechanizmas nedirba šiaip sau, kadangi energijos kiekis, kurio reikia krovininui perkelti, visada yra vienodas. Mechanizmas tik pakeičia veikiančią jėgą kita, tinkamesne. Pvz., jis gali padaryti krovinį 10 kartų lengviau pajudinant, jeigu panaudosite jėgą 10 kartų

didėniu atstumu. Atstumą, kuriuo pasistūmėjo veikiančioji jėga, padalijus iš atstumo, kuriuo pajudėjo krovinys, nustatomas *greičio koeficientas*. Jeigu jis didesnis už 1, veikiančioji jėga juda toliau negu krovinys.

Norint pajudinti kokį nors daiktą, reikia įdėti darbo. Darbas yra jėga, panaudota tam tikru atstumu. Idealiais mechanizmais keliant krovinį, darbas, nuveikiamas viename gale, būtų lygus atliktam darbui kitame. Taigi 1 kg jėga, veikianti už 10 m, priverstų pajudėti 10 kg krovinį per 1 metrą. Bet realių mechanizmų nėra, trintis ir kitos jėgos sumažina *naudingumo koeficientą*. Mechanizme, kurio naudingumo koeficientas 50 proc., už 10 m veikianti 1 kg jėga 1 kg krovinį pastumtų 5 metrus. Kitas būdas apskaičiuoti naudingumo koeficientą – naudingas darbas dalijamas iš greičio koeficiento ir dauginamas iš 100, norint gauti procentinę išraišką.



SKRIDINIAI

Keliamieji kranai gali pakelti daiktus ne tik dėl galingo variklio, bet ir dėl to, kad naudojami skridiniai. Veikiančiąją jėgą skridiniams padeda sumažinti lynai, perimesti per skriemulius, ir kranas pakelia sunkesnius krovinis ta pačia jėga tiesiog traukdamas keliais lynais. Skridinių įtaisų yra įvairių – vieni su *nejudančiais*, kiti su *judančiais skridiniais*, kurie su kroviniais juda aukštyne ir žemyn. Dažniausiai naudojami įrenginiai parodyti paveikslėliuose viršuje.



Dvigubas krumpliaratis
Kai didelis ratas turi 20 krumplių, o mažas – 8, tai pavaros skaičius 20:8 (5:2).

KRUMPLINĖS PAVAROS

Pavaros padeda lengviau minti dviratį į kalną ar automobiliui pajudėti iš vietos, paskirstydamos veikiančiąją jėgą didesniu atstumu. Iš esmės tai skirtingo dydžio drauge besisukančių ratų pora, verčianti sukis velenus. Pavaros rato apsisukimų skaičius, kol sukamas variklio vieną kartą apsisuka ratas, vadinamas pavaros skaičiumi. Kai jis yra 4:1, pavaros ratas apsisuka 4 kartus, kol ratas apsisuka vieną kartą. Krumpliarčiai paprastai turi blokuojančius krumplius. Kitas būdas rasti pavaros skaičių – palyginti kiekvieno krumpliarčio krumplių skaičių.



Dar vienos rūšies svertų veikiančioji jėga atsiranda tarp krovinio ir atramos taško – toks svertas yra pincetas.



Vėjo malūnai naudoja judančio oro kinetinę energiją girnoms sukuti ir grūdams malti. Kaip visi mechanizmai, jie yra neproduktyvūs ir didesnę vėjo energijos dalį paverčia nereikalinga šiluma ir garsu.

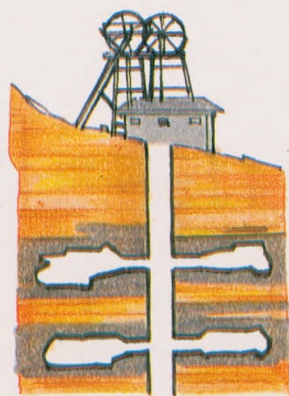
DŽAULIS

XIX a. viduryje anglų fizikas Džeimsas Džaulis (1818–1889), žiūrėdamas į irklų maišomą vandenį, pastebėjo, kad jeigu garo mašina paverčia šilumą darbu, tai ir darbą galima paversti šiluma. Pagrindinis energijos matavimo vienetas pavadintas džauliu. Apytikriai vienas džaulis – tai energija, reikalinga pakelti obuoliui nuo žemės vieną metrą.

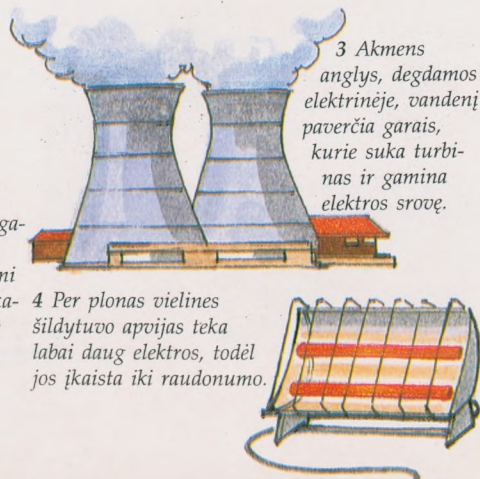
Energijos grandinės Energija negali būti nei sukurta, nei sunaikinta, todėl visa visatos energija yra tokia pati nuo visatos atsiradimo. Tai reiškia, kad įjungę elektrinį šildytuvą naudojate energiją, kuri visada buvo ir visada bus. Energija gali daug kartų virsti iš vienos rūšies į kitą. Šildytuvo šilumos energija atiduodama jai virstant šviesa (žr. apačioje). Panašios ir kitų energijos rūšių visatoje energijos pasikeitimų grandinės, nenutrūkstančios metų metus.



1 Saulės energija absorbuodavo prieš milijonus metų gyvavusių augalų lapai. Sunykę jie klodas po klodo grimzta į žemę.



2 Uolienos spaudžiami sunykę augalai virsta akmens anglimis, kaupdami energiją. Anglių kasyklose kasami šie sukonzentruotos energijos luitai.



3 Akmens anglis, degdamos elektrinėje, vandenį paverčia garais, kurie suka turbinas ir gamina elektros srovę.

4 Per plonas vielines šildytuvo apvijas teka labai daug elektros, todėl jos įkaista iki raudonumo.

ENERGIJA IR ŠILUMA

Be energijos niekas negali judėti, keistis ar netgi gyventi. Iš tikrųjų visa, kas vyksta – nuo akies voko mirksėjimo iki galaktikos susidarymo – priklauso nuo energijos.

KAS YRA ENERGIJA?

Energija yra galia, lemianti kokį nors vyksmą. Mokslininkai būtent tai turi galvoje, apibūdindami energiją kaip „gebėjimą atlikti darbą“. Energija yra ne tik šiluma, kurią skleidžia degančios anglys ir malkos, arba elektrinių gaminama elektra, – ji yra kiekvieno pokyčio visatoje šaltinis. Bet koks vyksmas – kai auga žolė, skrenda raketos ar atsiranda žvaigždės – vyksta energijos dėka.

Energija pasireiškia įvairiais pavidalais – nuo cheminės energijos, kurios šaltinis yra cukrus, iki važiuojančio dviračio mechaninės energijos. Energija veikia dviem būdais – ji perduodama ir perdirbama. Energija perduodama, taigi ji juda iš vienos vietos į kitą, pvz., metant kamuoliuką ar kylant rūkui. Energijos perdirbimas – vienos energijos rūšies virtimas kita. Pvz., bėgiko raumenys cheminę energiją paverčia judesiu, o elektrinės generatoriai šiluminę garų energiją paverčia elektros srove.

Susikaupusi ir judėjimo energija Yra dvi energijos rūšys.

Potencinė energija yra sukaupta veiksmui. Potencinės energijos turi virš žaizdos užveržta timpa, suspausta spyruoklė, maistas, akmenys anglys, malkos, nafta ir

kitas kuras. Jos yra ir daiktuose toli nuo žemės, nes visuotinės traukos jėga gali juos priversti kristi.

Kinetinės energijos turi judantis kūnas. Graikų kalbos žodis *kine* reiškia judėjimą. Kinetinės energijos turi riedantis kamuolys, taip pat važiuojantis automobilis, vilnijanti banga ar krintantis akmuo.

ENERGIJOS POKYČIAI

Jeigu po ilgo vaikščiojimo esate pavargę, galite sakyti, kad jūsų energija išseko. Bet ji niekur nedingo, tik einant virto kūno šiluma ir liko ore ar žemėje, šiek tiek juos sušildydama. Iš tikrųjų neįmanoma sunaikinti arba sukurti energijos, ji gali būti tik perduota arba pakeista iš vienos rūšies į kitą. Tai energijos tvermės dėsnis. Jis sako, kad visas energijos kiekis po bet kokio pokyčio yra visada lygiai toks pat, kaip ir prieš pokytį. Energija niekur nedingsta, ji tik iš vienos rūšies virsta kita.

Šilumos netekimas Energija niekur nedingsta, bet ji gali būti sudeginta. Iš tiesų kiekvieną kartą naudojamos energijos tam tikra dalis virsta šiluma. Štai kodėl jums pabėgiotus karšta, o uždegta elektros lemputė įkaista. Tai reiškia, kad šiluma lengvai sklinda

visomis kryptimis. Energija ne prarandama, o išievojama (pasidaro ne tokia koncentruota), ir tada daug sunkiau ją vėl panaudoti.

Pvz., degant malkoms, jų energija ore išsisklaido ir jos nebeįmanoma dar kartą panaudoti. Toliau degant dalis energijos nebetinka naudoti – taigi energijos, kuri lemia kokį nors vyksmą (*laisvoji energija*), vis mažėja. Mokslininkai, apibrėždami netinkamos panaudoti energijos dydį, vartoja entropijos terminą. Kuo mažiau laisvosios energijos, tuo didesnė entropija. Entropija didžiausia, kai visiškai nebėra laisvosios energijos.

Šilumos perdavimas Sąvoką „entropija“ 1868 m. pasiūlė vokiečių fizikas Rudolfas Klauzijas, bet mintis apie tai pirmiausia dingtelėjo prancūzui Sadi Karno. Karno bandė aiškintis, kodėl dirba garo mašina. Jis nustatė, jog ji veikia todėl, kad vienoje jos dalyje yra karšta, o kitoje – šalta. Šiluminės energijos tekėjimas iš karštos vietos į šaltą ir varo mašiną.

Klauzijas įrodė, jog šis dėsnis galioja visoms energijos rūšims. Atliekamas darbas ir vyksta veiksmas, nes energija juda iš didelių energijos (ar temperatūros) sandėpų į mažesnes – dėl to krintantis vanduo suka vandens ratą.

Judėjimas yra vienintelis tikslus kelias iš aukštesnio būvio į žemes-

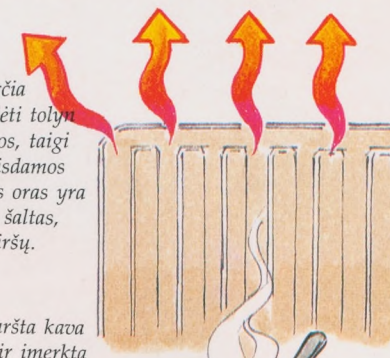
nį. Puodelis karštos kavos po truputį vėsta, nes praranda šilumą, šiek tiek sušildydamas aplink esantį orą. Galop kava pasidaro tokia pat vėsi kaip oras, nebėra jokio energijos skirtumo, kad kas nors vyktų. Šioje pusiausvyros būsenoje entropijos lygis didžiausias.

Termodinamika 1865 m. Klauzijas visa tai apibendrino dviem termodinamikos principais. Pirmasis termodinamikos principas panašus į energijos tvermės dėsnį. Pasak jo, visa pasaulio energija yra fiksuota pradinėje būsenoje ir išliks tokia pati galinėje būsenoje. Antrasis termodinamikos principas nusako išievojamos šiluminės energijos kryptį. Tai reiškia, kad visatos energija turi didėti. Mokslininkai seniai ginčijosi, ar bus pasaulio pabaiga, nes visa energija turėtų virsti šiluma. Kai kurie mokslininkai laikosi nuomonės, kad kada nors įvyks visatos „šiluminė mirtis“. Šiaip ar taip, abu termodinamikos principai laikomi svarbiausiais mokslo dėsniais.

ENERGIJA IR ŠILUMA

Konvekcija

Šiluma priverčia molekules judėti tolyn viena nuo kitos, taigi medžiagos kaisdamos plečiasi. Šiltas oras yra retesnis negu šaltas, todėl kyla į viršų.



Laidumas

Karšta kava šildo puodelį ir įmerką šaukštelį dėl laidumo, t. y. dėl greitų molekulių susidūrimų su lėtais judančiomis, perduodant joms šilumą.



Žvakės liepsna, kaip ir visos liepsnos, skleidžia šilumą visomis kryptimis infraraudonųjų spindulių pavidalu. Taip ir saulės šiluma, keliaudama erdve šviesos greičiu, pasiekia Žemę. Dėl liepsnos šilumos atsiranda konvekcija, šildanti šaltą orą ir verčianti jį kilti į viršų.

ŠILUMOS PERDAVIMAS

Karštas daiktas visada perduoda šilumą aplinkiniams, juos šildydamas ir pats šaldamas trimis pagrindiniais būdais: dėl konvekcijos, laidumo ir radiacijos. Laidumas yra tarsi estafetė, kurioje molekulės perduoda savo energiją susidurdamos su kaimynėmis. Konvekcija – tai šilto oro ar vandens kilimas į viršų, nes jis retesnis už šaltą orą. Radiacija – šilti spinduliai, kuriuos jaučiate sklindant nuo liepsnos. Šie spinduliai vadinami infraraudonaisiais. Kaip ir šviesa, jie yra elektromagnetiniai (psl. 153) ir gali keliauti tuščia erdve.

ŠILUMA IR TEMPERATŪRA

Šiluma – tai molekulių judėjimas. Kuo greičiau jos juda, tuo darosi karščiau. Temperatūra yra matas, apibūdinantis molekulių judėjimo greitį, nes šiluma – visų judančių molekulių energijos suma.

Šildant kūną, dėl greitesnio molekulių judėjimo kyla jo temperatūra. Kiek pakils temperatūra pašildžius kūną, priklauso nuo medžiagos. Pvz., tam tikras šilumos kiekis pakelia argono dujų temperatūrą labiau negu deguonies, nes deguonies molekulės absorbuoja šiek tiek šilumos ne judėdamos greičiau, bet besisukdamos, kadangi jų forma skiriasi nuo argono molekulių. Karštam kūnui susilietus su šaltu, kai kurios karšto kūno molekulės susiduria su šalto kūno molekulėmis,

versdamos jas judėti greičiau, o šalto kūno molekulės, atsitraukdamos į karšto kūno molekules, jų judėjimą sulėtina. Šis energijos perdavimas trunka tol, kol abiejų kūnų temperatūra susivienodina.

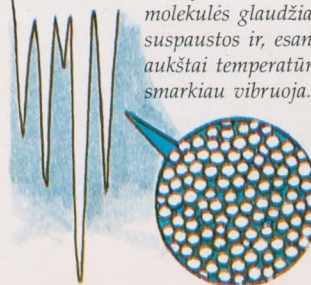
Dujų

molekulės laisvai juda, užpildydamos erdvę. Kylant temperatūrai jos juda greičiau.

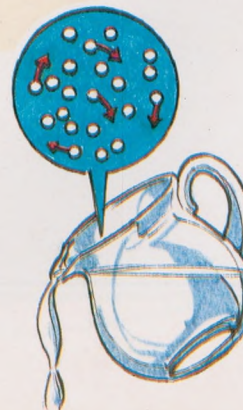


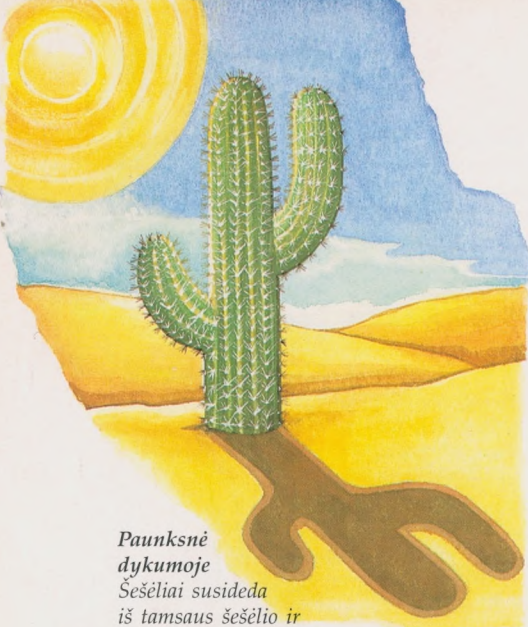
Kietojo kūno

molekulės glaudžiai suspaustos ir, esant aukštai temperatūrai, smarkiau vibruoja.



Tarp skysčio molekulių dar pasireiškia stipri traukos jėga, bet molekulės gali išjudėti iš vietos.





Paunksnė dykumoje
Šešėliai susideda
iš tamsaus šešėlio ir
blankesnio pusšešėlio.

ŠEŠĖLIAI

Kai šviesa atsimuša į nepermatomą objektą, šis meta šešėlį, kurio nepasiekia šviesa. Šešėlio aiškumas priklauso nuo šviesos ryškumo ir nuo jos šaltinio atstumo iki objekto. Kai šviesos šaltinio plotas didelis, kaip, sakykim, dangus apniukusią dieną, krinta blankūs šešėliai, o jei šaltinis sutelktas ir šviesa ryški – šešėliai labai aiškūs.

Kiekvienas šešėlis susideda iš dviejų dalių. Vidury yra labai tamsus šešėlis, kur šviesos spinduliai visiškai neprasiskverbia. Aplink kraštą – siaura šviesesnio šešėlio juosta, vadinama pusšešėliu.

Saulės užtemimas įvyksta tada, kai Mėnulis atsiduria tiesiai priešais Saulę ir ją užstoja savo šešėliu. Mėnulio užtemimas įvyksta tuomet, kai Žemės šešėlis krinta ant Mėnulio.

ŠVIESA

Šviesa leidžia mums matyti, skatina augti augalus ir teikia daugiausia šilumos ir energijos. Tai yra viena iš daugelio elektromagnetinio spinduliavimo rūšių – nuo radijo bangų iki kosminių spindulių. Šviesa yra tiesiog matoma radiacija.

KAS PADARO DAIKTUS MATOMUS

Dieną mus supa įvairių šaltinių spinduliuojama šviesa. Saulė, žvaigždės, žvakės, elektros lempu-tės, šviečiantys laikrodžiai ir įkaitę sraigtai – jie visi yra *šviesos šaltiniai*. Daugumą daiktų jūs matote tik dėl to, kad jie atspindi šviesą, sklindančią iš šviesos šaltinių. Jeigu daiktai neskleidžia arba neatspindi šviesos, jie nematomi kaip oras.

Pažiūrėję į lazerio spindulius, skrodžiančius dangų (psl. 175), pastebėsite, kad šviesa keliauja tiesiomis linijomis. Kai šviesos spinduliai pasiekia objektą, jie arba atšoka, arba absorbuojami, arba pro jį prasiskverbia. Medžiagos, pro kurias šviesa prasiskverbia, pvz., stiklas, vadinamos *skaidriomis*, kurios šviesą absorbuoja, pvz., matinis stiklas – *pusiau permatomomis*, kurios nepraleidžia arba atmuša šviesą – *nepermatomomis*.

DALELĖS AR BANGOS?

Mokslininkai šimtmečius ginčijosi, kas yra šviesa. XVII a. buvo laiko-

masi dviejų priešingų nuomonių. Izaokas Niutonas (1642–1727) teigė, kad šviesa yra mažytės, greitai judančios dalelės – *korpuskulės*. Olandų mokslininkas Kristianas Heigensas (1629–1695) manė, kad šviesa – bangos, panašios į bangėles tvenkinyje.

Dauguma mokslininkų pritarė korpuskulių teorijai. Bet 1805 m. Tomas Jangas parodė, kaip pro du plyšius sklindant šviesai, už plyšių esančiame ekrane susidaro tamsios ir šviesos juostos. Pasak Jango, tos juostos atsiranda susidedant šviesos, sklindančios pro abu plyšius, bangoms. Atrodė, kiti eksperimentai patvirtino mintį apie šviesos bangas. 1860 m. Džeimsas Klarkas Maksvelis atskleidė, kad šviesa yra tik viena plačios elektromagnetinių bangų skalės dalis.

Bet abejonių dar būta. Jeigu šviesa iš tiesų yra bangos, kaip gali žvaigždžių šviesa pasiekti mus erdve, kurioje nėra kam jos perduoti? 1900 m. Maksas Plankas nustatė, kad šilumos, skleidžiamos karšto

kūno, perdavimo būdą galima paaiškinti tik tuo, jog ji spinduliuojama mažyčiais energijos kiekiais, kuriuos jis pavadino *kvantais* – lotyniškai *quanta* reiškia „kiek“.

1902 m. Filipas Lenardas atrado *fotolektrinį efektą*, dabar taikomą saulės baterijose. Jis nustatė, kad apšvietus kai kuriuos metalus atsiranda laisvųjų elektronų (psl. 150). Vėliau Albertas Einšteinas fotolektrinį efektą pasiūlė aiškinti mažyčiais energijos kiekiais – kvantais. Dauguma šiuolaikinių mokslininkų pripažįsta, kad šviesa tikrai sudaro tam tikri energijos kiekiai, vadinami *fotonais*. Fotonai – nei dalelytės, nei bangos, tam tikru požiūriu kartais jie yra viena, kartais – kita.

Elektronų šviesa Šviesą skleidžia atomai. Kai atomui suteikiama energija, tarkim, elektros kibirkštis, jis *suzadinamas* ir elektronas gali būti nustumtas toliau nuo branduolio. Tai truputį panašu į užveržimą gumine timpa. Jeigu timpą atleisite, elektronas sugrįš atgal, išspinduliuodamas fotoną.

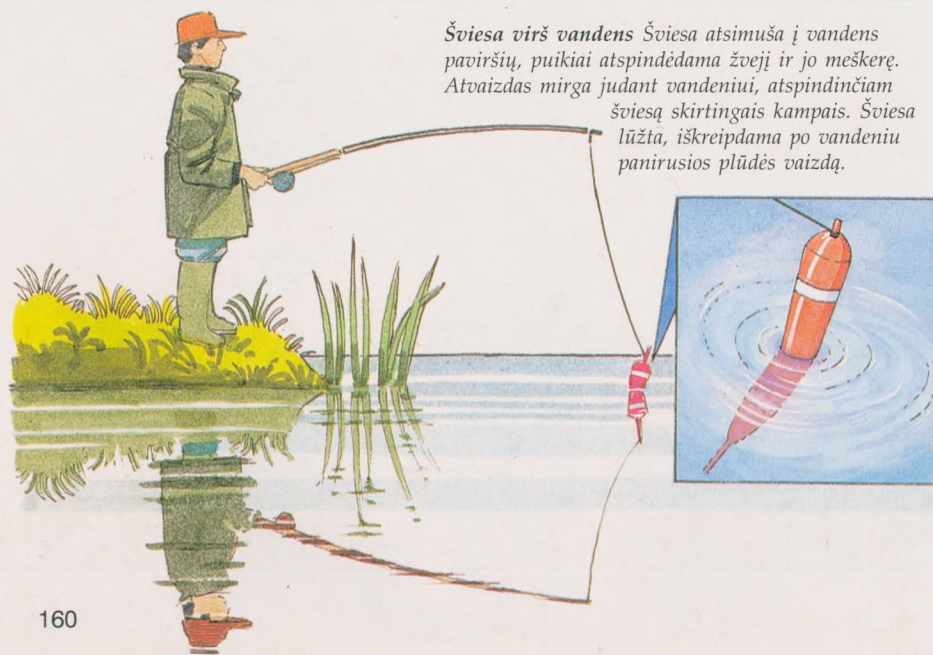
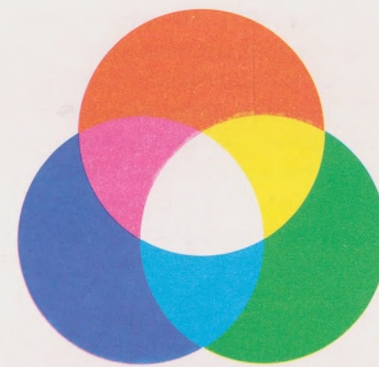
Fotono bangos ilgis priklauso nuo elektrono, grįžusio į pradinį lygmenį, šuolio dydžio. Tai priklauso nuo atomo sandaros. Dėl to kiekvienos dujos skleidžia tik joms būdingą spalvų diapazoną (vadinamą *emisijos spektru*), taip pat absorbuoja tik joms būdingą diapazoną (*absorbcijos spektras*).

ELEKTROMAGNETINIS SPINDULIAVIMAS Šviesa yra viena iš daugelio *elektromagnetinio spinduliavimo* rūšių. Iš esmės tai rūšis energijos, spinduliuojamos erdvėje mažyčiais kiekiais, kurių kiekvienas turi savo bangos ilgį. Visa skalė vadinama *elektromagnetiniu spektru*. Jo pradžioje yra radijo, televizijos, o gale – ilgiosios bangos. Trumpesnės yra *mikrobangos*, naudojamose gaminti valgi. Toliau – *infraraudonieji spinduliai*, kurių mes nematome, bet jaučiame kaip šilumą. Trumpesnės yra šviesos bangos, kurias galime matyti. Dar trumpesni – *ultravioletiniai spinduliai*, nuo kurių vieni įdega, o kiti suserga odos vėžiu. *Rentgeno spindulių* bangos labai trumpos, jie prasiskverbia pro raumenis, bet ne pro kaulus, todėl panaudojami kietiesiems kūno audiniams fotografuoti. Trumpiausios, daugiausia energijos turinčios bangos yra *gamma spinduliai*, kurie sklinda vykstant branduolinei reakcijai bei iš radioaktyviųjų medžiagų, taip pat žvaigždžių skleidžiami *kosminiai spinduliai*.

SPALVOS

Matydami skirtingas spalvas, skiriame įvairaus ilgio šviesos bangas. Saulės šviesa atrodo bespalvė, bet iš tikrųjų yra *baltos spalvos* – tai visų vaivorykštės spalvų mišinys. Jūs galite pamatyti šias spalvas, jeigu tamsiame kambaryje įtaisysite tribriaunę stiklo *prizmę* taip, kad į ją kristų siauras saulės šviesos pluoštas. Prizmė labiau lauš trumpas bangas, taigi šviesa išsiskaidys į spalvų *spektrą* – nuo raudonos iki violetinės spalvos (žr. viršuje). Daiktai yra tam tikrų spalvų, nes jie vienas spalvas atspindi, o kitas – absorbuoja.

Kiekviena spalva gaunama įvairiomis dalimis sumaišant tris *pagrindines spalvas* (kairėje). Tos trys pagrindinės spalvos yra raudona, mėlyna ir žalia. Mūsų akys mato tik šias tris spalvas, o kitas spalvas atpažįstame pagal tai, kiek jos turi raudonos, mėlynos ir žalios spalvos. Paveikslas spalvos atsiranda vienas pagrindines spalvas absorbuodamos, kitas – atspindėdamos. Ten, kur paveiksle matome raudoną spalvą, sugerama mėlyna ir žalia. Taigi paveikslas spalvos susidaro iš kitų trijų *papildomų* spalvų – geltonos, purpurinės (raudonai mėlynos) ir žydros (mėlynai žalios).



Šviesa virš vandens Šviesa atsimuša į vandens paviršių, puikiai atspindėdama žvejį ir jo meškere. Atvaizdas mirga judant vandeniui, atspindinčiam šviesą skirtingais kampais. Šviesa lūžta, iškrypdoma po vandeniu panirusios plūdės vaizdą.

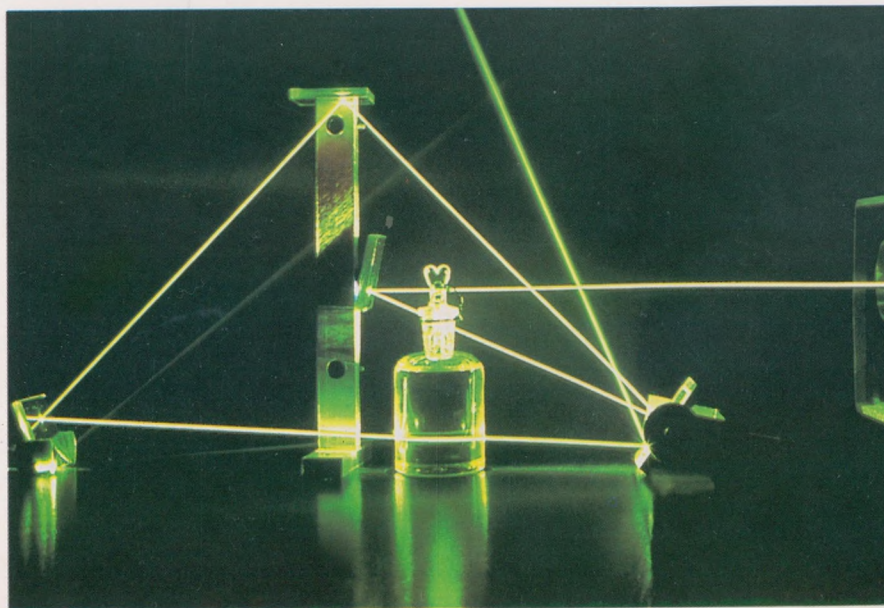
ATSISPINDĖJIMAS IR REFRAKCIJA

Kai šviesa pasiekia paviršių, dalis jos arba visas šviesos srautas *atsispindi*. Dauguma paviršių šviesa išsklaido visomis kryptimis. Veidrodžiai ir kiti blizgūs paviršiai kiekvieną krintantį spindulį tiksliai atspindi tuo pačiu pavidalu, todėl matote aiškų veidrodinį atvaizdą. Šviesai skverbiantis pro kokią nors permatomą medžiagą, pvz., stiklą ar vandenį, spinduliai lūžta – tai *refrakcija*. Štai kodėl plaukymo baseinai kartais atrodo seklesni negu yra, o šaukšteliai stiklinėje vandens – sulūžę. Tai atsitinka sulėtėjus šviesos sklidimui stikle ar vandenyje.

ŠVIESOS GREITIS

Šviesa – ir kitos elektromagnetinės bangos – vakuume sklinda 299 792 km/s greičiu, taigi gali apskrieti Žemę 450 kartų per minutę. Oru ji keliauja lėčiau, vandeniu dar lėčiau, bet vis tiek labai greitai.

Einšteinas įrodė, kad greitis, mažesnis už šviesos, yra reliatyvus. Eidami 5 km/h greičiu, jūs einatė 5 km/h greičiu kieno nors atžvilgiu Žemėje. Kieno nors atžvilgiu kosmose judate 1205 km/h greičiu (5 km/h pridėjus prie Žemės sukimosi greičio). Tačiau niekas negali keliauti greičiau už šviesą, tad šviesos greitis nėra reliatyvus, bet pastovus visoje kosminėje erdvėje.



GARSAS

Visus garsus – nuo vėjo šiurenimo žolėje iki reaktyvinio lėktuvo riaumojimo – sukelia judantis oras. Lojant šuniui arba bražginant gitarą virpinamas oras ir šie virpesiai kaip garsas pasiekia mūsų ausis.

GARSO BANGOS

Virpesių sklindimas oru vadinamas *garso bangomis*. Jos nepanašios į jūros bangas, kurios vilnydamos sklinda paviršiumi. Garso bangos sklendžia tai suspausdamos, tai įtempdamos orą. Kilus garsui, ore netoli jo šaltinio esančios molekulės susispaudžia. Šios molekulės savo ruožtu spaudžia kitas, jas sugrąžina atgal molekulės, esančios už jų.

Iš tikrųjų garso bangos kietaisiais kūnais ir skysčiais sklinda greičiau negu oru, nes jų molekulės yra daug arčiau viena kitos. Vakuume tyro visiškai tyla, mat čia nėra molekulių, pernešančių garsą.

Dažnis ir garso aukštis Griaustinio dundesis labai skiriasi nuo automobilio stabdžių cypimo. Skirtumas priklauso nuo garso bangų dažnio. Jeigu bangos greitai seka viena kitą, tai išgaunamas didelio dažnio – aukštas garsas. O jeigu lėtai – garsas yra mažo dažnio, arba žemas.

Garso dažnis paprastai matuojamas *hercais* (Hz) arba ciklais (ban-

gomis) per sekundę. Žmonės jautriausi garsams, kurių dažnis – apie 5000 Hz (žmogaus balsas). Bet jie gali girdėti ir žemo, apie 20 Hz, dažnio garsus (griaustinio grumėjimą) bei aukšto, apie 20 000 Hz, dažnio garsus (šikšnosparnio cypimą). Pernelyg žemi garsai, kurių negali išgirsti žmonės, vadinami *infragarsais*, per aukšti – *ultragarsais*.

Obertonai Dauguma garsų yra skirtingų dažnių garsų mišinys – juos lemia *pagrindinis* aukštis ir *obertonai*. Obertonai padeda atpažinti garsų šaltinį. Pvz., fleita turi gana švarų garsą su daugybe obertonų, kurie nelabai skiriasi nuo pagrindinio garso aukščio. Smuiko garsas ryškesnis, jam būdingi aštresni obertonai. Lėkštės žvangėdamos skleidžia tiek daug įvairių obertonų, kad negalima išskirti pagrindinio garso aukščio.

Garso bangos sklinda nuo garso šaltinio visomis kryptimis, po truputį prarasdamos energiją.

GARSO GREITIS

Skirtingomis medžiagomis garsas sklinda įvairiu greičiu, greičiau šiltesniu negu šaltu oru. Garso greitis ore, esant 20°C temperatūrai, yra apie 344 m/s. Gryname vandenyje jis pasiekia 1500 m/s, o pliene – 6000 m/s. *Macho skaičius* yra matas, palyginantis lėktuvo greitį su garso greičiu lėktuvo skridimo aukštyje. Garso greitis mažėja nuo 1124 km/h jūros lygyje iki 1062 km/h 11 000 m aukštyje.

Virpanti styga iš arti pažvelgę į smuiko ar gitaros stygą, jūs pastebėsite virpesius, siunčiančius oru garso bangas. Kuo trumpesnė styga, tuo ji smarkiau virpa, skleidama aukštesnį garsą.



DECIBELŲ SKALĖ

Stiprūs garsai skleidžia dideles bangas. Tylūs garsai daug silpnesni, jų bangos mažesnės. Garso stiprumą galima išmatuoti. Jis matuojamas *belais*, dažniau – viena dešimtąja belo – *decibelais* (dB). Decibelų skalė

yra logaritminė – tai reiškia, kad 2 dB garsas yra 10 kartų stipresnis, o 20 dB garsas – 100 kartų stipresnis negu 1 dB garsas.

140 dB Viršgarsinio lėktuvo užimas



10 dB Lapų šlamėjimas

20–50 dB Žmogaus šnabždesys

60–90 dB Namų muzikinio centro garsai

70–100 dB Greitojo elektrinio traukinio dundesis

120 dB Griaustinis

180 dB Paleidžiamos raketos garsas

VANDUO

Vanduo – labiausiai Žemėje paplitęs cheminis junginys. Ledas ir vanduo užima 70 proc. Žemės paviršiaus. Jis yra gyvybės šaltinis, kurio pilna kiekviena gyva ląstelė, ir sudaro tris ketvirtadalius mūsų kūno. Vanduo labai svarbus begalei fizinių ir cheminių procesų, nuo arbatos virimo iki branduolinės reakcijos.

IŠSKIRTINĖS SAVYBĖS

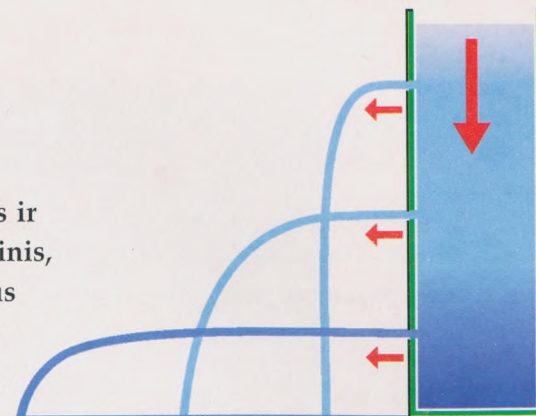
Vanduo – išskirtinė medžiaga, nes egzistuoja visais trimis medžiagos būviais – kietuoju, skystuoju ir dujiniu. Šiaip vanduo yra skystis, ir nors šiek tiek vandens išgaruoja esant bet kokiai temperatūrai virš užšalimo taško (0°C), jis neužverda žemesnėje negu 100°C temperatūroje. Taip pat nuostabu, kad šaldamas vanduo plečiasi kaip nė viena kita medžiaga. Štai kodėl užšalę vamzdžiai sprogo. O ledas plaukia, nes plėtimasis sumažina jo tankį.

Šios vandens savybės priklauso nuo jo cheminės sudėties. Kiekvieną vandens molekulę sudaro du vandenilio ir vienas deguonies atomas – taigi jo formulė H_2O (psl. 151). Bet atomai išsidėstę taip, kad vienos molekulės pusės neigiamas krūvis didesnis už kitos. Šis skirtumas vadinamas

poliškumu, o vandens molekulė – *poline molekule*.

Dėl poliškumo vienos molekulės neigiamą galą traukia teigiamas kitos molekulės galas ir susidaro *vandeniliniai ryšiai*. Vanduo skystas, nes vandeniliniai ryšiai molekules laiko taip stipriai, kad joms labai sunku atitrūkti vienai nuo kitos ir virsti dujomis. Tačiau vandeniui sušalus molekulės išsidėsto kristalais, todėl ledas yra mažesnio tankio negu vanduo.

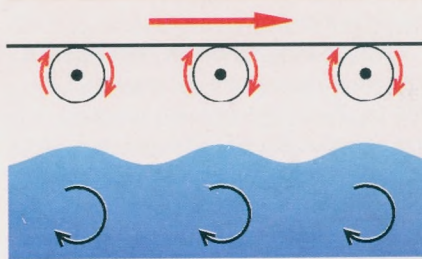
Be to, dėl poliškumo vanduo puikiai tirpina kitas medžiagas. Tai toks geras tirpiklis, kad gamtoje labai retai pasitaiko gryno vandens. Pvz., jūros vanduo yra 3,5 proc. druskingumo (daugiausia yra natrio chlorido – valgomosios druskos). Visų organizmų gyvybiniai procesai vyksta per *vandeninius tirpalus* – kraują, virškinimo sultis, ląstelės protoplazmą.



Vandens slėgis didėja sulig gyliu. Tai įrodo paprastas eksperimentas pradūrus skylutes plastmasiniame butelyje. Vanduo toliausiai švirkščia iš žemiausios skylutės.

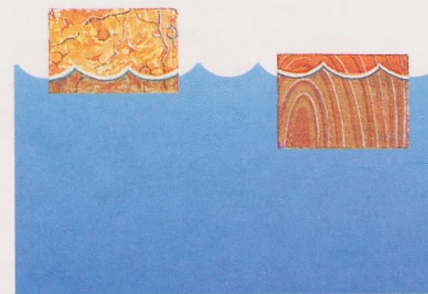
BANGOS

Bangos sukelia virš jūros pučiantis vėjas. Jos gali nukeliauti didelius atstumus, bet pats vanduo pirmyn beveik nejuda, sukdamasis panašiai kaip velenėliai po konvejerio juosta. Toje vietoje, kur per seklu susidaryti užbaigiam ratui, banga lūžta.



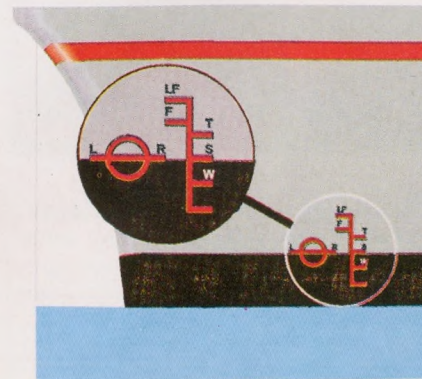
PLŪDRUMAS

Prieš 2200 metų senovės graikų matematikas Archimedas atrado, kad vandenyje objektas sveria mažiau negu ore – štai kodėl jūs galite pakelti gana sunkų daiktą, jeigu jis yra plaukymo baseine arba jūroje. *Plūdumo* priežastis – stūmimas aukštyn, arba vandens *keliamoji jėga*. Įmerkto į vandenį daikto svoris jį gramzdina žemyn, bet vanduo daiktą kelia aukštyn jėga, kuri lygi daikto išstumto vandens svoriui. Daiktas skęs, kol jo svoris pasidarys lygus vandens keliamajai jėgai, tada ims plūduriuoti. Objektai, kurių tankis mažesnis negu vandens, plūduriuoja, o kurių didesnis – skęsta.



Lygio nustatymas Jeigu 100 kub. cm medinį kubelį įmesite į vandenį, iš pradžių jis grims, bet paskui ims kilti, kol išstums vandens tūrį, lygų jo svoriui. Sakyme, jeigu kubelis sveria 70 g, panardintas jis kils, kol bus išstūmęs 70 g vandens. 70 g vandens užima 70 kub. cm, taigi medis plūduriuos išstūmęs 70 kub. cm vandens. Tokio pat dydžio putplasčio kubelis gali sverti apie 30 g. Taigi jis plūduriuos aukščiau, nes jį išlaikys 30 kub. cm vandens.

Laivai plaukia dėl oro, kurio pripildytas jų korpusas, bet jie gali laikytis ant vandens įvairiame aukštyje, nes vandens tankis kinta. Laivai plūduriuoja aukščiau sūriame vandenyje negu gėlame, kadangi sūrus vanduo tankesnis, taip pat mažiau grimzta šaltose jūrose negu šiltose. Ant anglų laivų korpuso būna pažymėta Plimsolo žymė, kuri rodo, kiek galima pakrauti laivą tropiniuose vandenyse (T), gėlame vandenyje (F), vasarą (S) ir žiemą (W).



IŠRADIMAI IR ATRADIMAI I

Per daugelį amžių išrasta galybė paprastų ir neįtikėtinai sudėtingų mechanizmų. Dažnai tai paprasčiausi išradimai, kaip laikrodis ar konvejeris, darantys didelę įtaką mūsų gyvenimo būdai.

VANDENS MALŪNAS

Daugiau kaip prieš 1500 metų vandens malūnas žmonijai buvo vienintelis mechaninės energijos šaltinis, neskaitant žmogaus raumenų. Graikai aprašė vandens ratą dar 100 m. pr. Kr. Krintanti vandens srovė suka ratą, įtaisytą ant vertikalaus veleno, o besisukdamas velenas suka dvi girnarpuses, malančias grūdus.

Iki III a. romėnai naudojo vertikalius ratus. Pavara perduodavo vandens rato horizontalaus veleno energiją vertikaliai girnarpusės velenui. Jeigu vanduo teka paprasta srove, jis iš apačios užkabina rato mentes ir suka ratą. Jei vanduo krinta ant rato viršaus, jis užpildo rate įtaisytus lovelius. Tada vandens svoris suka ratą.

Anglijos žemės nuosavybės registre 1086 m. įrašyta per 5000 malūnų, 1800 m. Europoje jų buvo daugiau negu pusė milijono. Kiekvienas kaimas turėjo jėgainę ne tik malti grūdams,



1522 m. medžio raižinys, vaizduojantis senovės knygų spausdinimą. Iš raidžių sudėti puslapiai galingu sraigtiniu presu buvo atspausdinami ant popieriaus. Iš pradžių tokius presus naudojo spausti vynuogių sultims, iš kurių daromas vynas, bet Gutenbergas juos pritaikė spausdinimui.

bet ir pūsti dumplėms kalant geležį, trinti klintims gaminant popierių, spausti alyvuogių aliejų, gręžti ginklų vamzdžius ir daugybei kitų reikalų. Pramonės perversmas, tiesą sakant, prasidėjo ne nuo garo, o nuo vandens energijos. Pirmieji dideli fabrikai buvo pastatyti ne prie akmens anglių telkinių, bet prie sraunių upių. Ričardas Arkraitas (1739–1792), 1771 m. įkūręs savo medvilnės fabriką Kromforde, Derbišyro grafystėje, naudojo vandens energiją.

SPAUDA

Kinijoje buvo spausdinama ant popieriaus jau II a. Raidės išraižydavo medžio lentoje, taigi rašmenys buvo išsikišę. Kinai juos pamerkdavo į rašalą ir ant popieriaus spausdindavo tekstą. Iki XIV a. spaustuvininkai turėjo apie 80 000 medinių spaudos formų ir jas dėstydami galėjo sudaryti puslapius greičiau, negu raižydami kiekvieną puslapį atskirai, – tai *kilnojami spaudmenys*. Bet šis procesas vis tiek buvo lėtas ir reikalaujantis daug darbo.

Permainos prasidėjo Europoje apie 1450 m. Vokiečių auksakalys Johanas Gutenbergas (apie 1398–1468) surado būdą greitai ir paprastai pasigaminti bet kokių vienodų raidžių kiekį, liejant jas iš metalo. Tai spausdinimas *lietomis raidėmis*. Kiekvienam puslapiui raidės



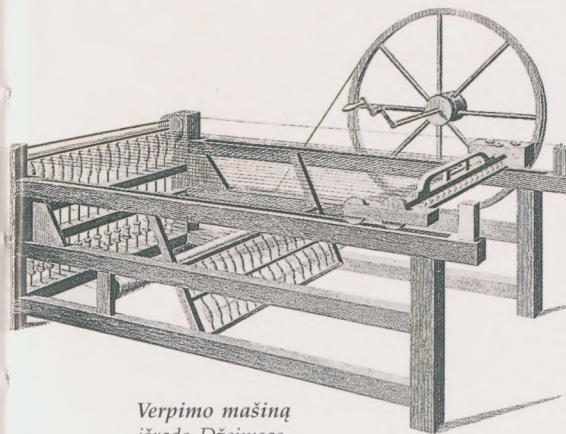
Vienas pirmųjų laikrodžių. Tai cilindrinis laikrodis, pagamintas Niurnberge apie 1590 m. Jis turi tik valandas rodančią rodyklę, bet rodo Saulės bei Mėnulio fazes.

buvo tvirtinamos rėmelyje, gauta spaudos forma padengiama dažais ir galingu sraigtiniu presu atspausdinama ant popieriaus. 1448 m. Gutenbergas išspausdino lotynišką Bibliją. Po 27 metų Viljamas Kakstonas (apie 1422–1491) išspausdino pirmą knygą Anglijoje. XV a. pabaigoje 240 Europos spaustuvų jau leido tūkstančius knygų – nuo Aristotelio veikalų iki Bokačo meilės istorijų.

LAIKRODŽIAI

XIII a. pabaigoje pirmieji mechaniniai laikrodžiai, atsiradę Anglijos ir Italijos vienuolynuose, padėdavo sušaukti vienuolius bendrai maldai. Niekas nežino, kas juos išrado. Svarbiausias mechaninio laikrodžio įtaisas yra varomosios jėgos *regulatorius*. Šis regulatorius vienodais laiko tarpais stabdo žemyn slenkantį svarstį, kuris kabo ant virvės. Žemyn slenkantis svarstis suka krumpliaračius ir laikrodis eina.

Garų mašinos. Garų mašiną išrado Heronas Aleksandritas I a., bet laikė ją žaislu. Pirmą darbui pritaikytą garų mašiną išrado Tomas Seiveris 1698 m. vandeniu pumpuoti iš kasyklų. Ričardas Trevitikas sukonstravo pirmąjį garvežį.



Verpimo mašiną išrado Džeimsas Hargrivas apie 1764 m.

Seniausius laikrodžius sudarė horizontalus strypas – *svyruoklė* su pritvirtintais svarsčiais. Kai svarsčiai pajudėdavo žemyn, laikrodis eidavo lėčiau, o juos patraukus atgal, laikrodis tiksdavo greičiau.

Iš pradžių laikrodžiai vienodais laiko tarpais tik suskambėdavo. Bet XIV a. viduryje jie jau turėjo ciferblatą ir dvi rodykles. Apie 1410 m. buvo sukurti laikrodžiai su spyruokle. Spyruoklė prisukama, tada ji pamažu atsipalaiduoja, vienodais laiko tarpais ją stabdo regulatorius. Spyruoklė leido pagaminti mažus ir *kišeninius laikrodžius*, kurie seniau buvo naudojami žymėti nakties sargybos valandoms.

VERPIMO MAŠINOS

Natūralaus vilnos ar medvilnės pluošto plaušeliai – tik kelių centimetrų ilgio. Norint išausti drabužius, reikia iš pluošto suverpti ilgą siūlą. Tūkstančius metų verpdavo tiesiog vydami siūlą aplink verpstuką. 1300 m.

Senovinė rašomoji mašinėlė. Tai 1895 m. rašomoji mašinėlė „Hammond“. Buvo išbandyta įvairiai išdėstyta klaviatūra, kol pagaliau apsisistota ties tuo raidžių ir skaičių išdėstymo modeliu, kuris naudojamas dabar.



Surinkimo konvejeris pradėtas naudoti 1908 m. „Ford“ automobilių gamykloje, kad būtų galima pagaminti daug nebrangių „Model T Ford“ automobilių. Henriui Fordui ši mintis šovė žiūrint į vežamą skerdeną skerdykloje. Konvejerio sistema pagreitino automobilio surinkimą.

jau verpė koja minamu rateliu, kilusiu iš Indijos.

Apie 1764 m. Lankašyro grafystės audėjas Džeimsas Hargrivas išrado *verpimo mašiną*, kuri išsyk suverpdavo siūlą iš aštuonių verpsčių. Dėl to daug verpėjų neteko darbo. Bet šis įrenginys buvo naudojamas tik namuose. Pramonės perversmas (psl. 137) prasidėjo Ričardui Arkraitui išradus *vandens sukamą rėmą*. Rėmą judindavo diržas, sukamas vandens rato. 1771 m. Arkraitas šį įtaisą pritaikė malūne Kromforde, Derbišyro grafystėje – čia jis įkūrė pirmąjį pasaulyje fabriką.

DVIRATIS

Dviratį su paminomis ir stabdžiais 1839 m. išrado škotų kalvis Kirkpatrickas Makmilanas. Skirtingai nuo šiuolaikinių dviračių, jis neturėjo grandininės pavaros. Paminos, pritaisytos ant priekinio rato ašies, užpakalinį ratą suko su jomis sujungtais lenktais strypais.

Senovinis dviratis važiavo labai lėtai, net smarkiai minant ratas vos sukosi.

1870 m. Džeimsas Starlis (1830–1881) sukonstravo pirmąjį dviratį su vienu dideliu ir vienu mažu ratu. Žmogus sėdėjo ant sėdynės, įtaisytos virš didžiulio 1,5 m skersmens rato. Užpakalinis ratas buvo labai mažas. Kadangi priekinis ratas didelis, nesmarkiai minant dviratis nuvažiuodavo toliau ir dviratininkai galėjo pasiekti didelį greitį. Deja, ant šio dviračio buvo sunku užlipti, bet lengva nukristi.

Persilaužimas įvyko 1870 m. pabaigoje, kai Džeimsas Starlis sukonstravo *saugų* dviratį. Jis panašus į šiuolaikinį, su vienodo dydžio ratais, grandinine pavara, per kurią paminos suka užpakalinį ratą, ir rombo formos karkasu.

Nuo to laiko, kai 1888 m. Džonas Danlopas ratams pritaikė minkštas *pneumatines* (oro pripūstas) padangas, dviratis tapo labai populiarus.

ELEKTROS VARIKLIS

Elektros varikliai pritaikomi visur – nuo traukinių iki dantų šepetėlių. Pagrindinį veikimo principą (psl. 153) pademonstravo Maiklis Faradėjus 1821 m., bet pirmąjį tikrą variklį pagamino Vermonto kalvis Tomas Davenportas ir panaudojo skylutėms pliene gręžti. Šie varikliai nepaplitę, nes jų galvaniniai elementai netrukus išsikraudavo. Tik 1873 m. išradus dinamomatinę (nuolatinės srovės generatorių), elektros variklius pradėta sėkmingai taikyti.

SVARBIAUSIOS DATOS

- 1509 Kišeninį laikrodį išrado Pėteris Henleinas Niurnberge.
- 1609 Olandijoje išrastas teleskopas.
- 1698 Išrasta garo mašina.
- 1709 Abrahamas Darbis atrado, kaip gauti ketų lydant geležį su anglimi.
- 1825 Pirmasis keleivinis geležinkelis.
- 1838 Elektrinis telegrafas.
- 1860 Išrastas vidaus degimo variklis.
- 1876 Telefonas, išrastas Belo.
- 1878 Elektrinis Londono gatvių apšvietimas.
- 1903 Brolių Raitų pirmasis skrydis valdomu sklandytuvu.
- 1936 Pirmoji TV transliacija.
- 1946 Pirmasis elektroninis kompiuteris.
- 1948 Išrastas tranzistorius.

IŠRADIMAI IR ATRADIMAI II

Anaįptol ne visi svarbūs išradimai susiję su mechanika. Per daugelį amžių atrasta nemažai naujų medžiagų, norint pagerinti ar pakeisti natūraliąsias medžiagas, padaryta daug gyvybiškai svarbių atradimų medicinos ir sveikatos priežiūros srityje.

STIKLAS

Stiklas yra viena seniausių ir naudingiausių iš visų žmogaus sukurtų medžiagų. Iš jo gaminama viskas – ir vazos, ir neperšaunami skydai. Senovės egiptiečiai ir Mesopotamijos gyventojai dar prieš 5000 m. žinojo, kaip gaminti stiklą. Bet iki 1500 m. pr. Kr. stiklinių vazų ir indų buvo gaminama nedaug. Indai buvo skaptuojami iš sustingusio stiklo arba gaminami pamerkiant maišelį smėlio į lovelį su išlydytu stiklu.

300 m. pr. Kr. aleksandriečiai išmoko lieti stiklą. I a. pr. Kr. Sirijoje išmoka formuoti stiklą, jį pučiant pūtimo vamzdeliu. Šis metodas greitai paplito. Buteliai ir elektros lemputės ir dabar gaminami šiuo būdu, bet tai atlieka ne žmonės, o mašinos.

Vienas kitas pasiturintis romėnas turėjo ištikintus langus, bet tik XII a.

imta juos plačiai stiklinti. Tuo metu stiklo gamintojai išmoko daryti vitražus – šie nuostabūs spalvoto stiklo paveikslai puošė bažnyčių ir katedrų langus.

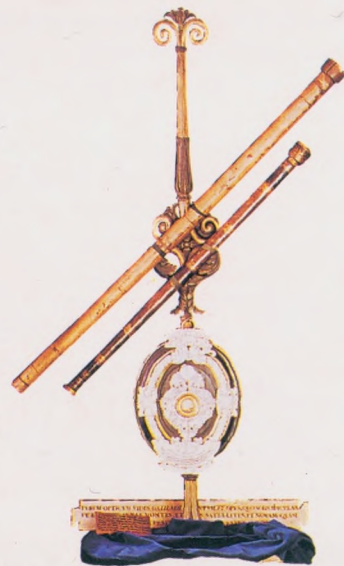
XV a. pabaigoje vienas Venecijos stiklius išmoko gaminti beveik visiškai skaidrų stiklą, iš kurio buvo galima daryti lęšius akiniams, o vėliau – teleskopams ir mikroskopams.

XIV a. nustatyta, kad ploną, lygų langų stiklą, vadinamą *lakštiniu stiklu*, galima gauti ištempiant didelį jo gumulą.

Bet langų stiklas dar ilgai buvo brangus ir tik 1800 m. paprasti žmonės ėmė stiklinti savo namų langus. Tada stiklą buvo pradėta masiškai gaminti. Didelių namų langai tapo platūs ir skaidrūs, o sodininkai ėmė statyti stiklo šiltnamius. 1851 m. Džozefas Pakstonas pastatė Kristolo rūmus Londone iš 300 000 stiklo lakštų, sutvirtintų geležies karkasu.



Akiniai Apie stiklinių lęšių panaudojimą regėjimui pagerinti pirmasis prabilo XVII a. anglų vienuolis ir mokslininkas Rodžeris Bekonas. Tais laikais tik nedaugelis žmonių galėjo nešioti Venecijoje ir Kinijoje gamintus išgaubtus lęšius, dirbdami smulkius darbus. Įgaubti lęšiai, padedantys trumparegiams geriau matyti tolimus daiktus, atsirado XV a.



Teleskopą turbūt išrado olandų akinių gamintojas Hansas Lipersėjus 1608 m. Italų mokslininkas Galilėjus pasigamino savo teleskopą (viršuje) ir 1609 m. pradėjo pro jį stebėti dangų. Jis pirmasis pastebėjo Saturno žiedus ir keturis Jupiterio palydovus.

SKIEPIJIMAS

Skiepai apsaugo žmones nuo ligų, kurias sukelia virusai ir bakterijos. Skiepijant naudojama paties organizmo gynybinė sistema. Skiepai veikia suleidus labai mažą ligos užkrato kiekį, nedarantį jokios žalos, bet pakankamai didelį, kad paskatintų organizmą gaminti specialius baltymus, vadinamus *antikūnais*, kurie puola mikrobus. Antikūnai lieka organizme, pasiruošę kovoti su tikros infekcijos mikrobais.

Ši idėja kilo skiepijant nuo *raupų*. Šie skiepai buvo seniai žinomi Turkijoje ir XVIII a. atvežti į Angliją ponios Marijos Vortli Montegiu. Tais laikais nuo šios siaubingos ligos mirdavo daug žmonių arba likdavo visam gyvenimui pažymėti randais. Skiepijant į įbrėžimą odoje buvo atsargiai suleidžiamas skystis, paimtas iš pūslelių, kurios išbėria raupais sergantį ligonį. Tai padėdavo, nors dažnai taip paskiepytieji iš tikro užsikrėsdavo raupais ir mirdavo.

Anglų kaimo gydytojas Eduardas Dženeris padarė gyvybiškai svarbų atradimą. Jis pastebėjo, kad melžėjos, kurios buvo užsikrėtusios karvių raupais – lengva raupų forma, tampa atsparios „tikriesiems“ raupams. 1796 m. sušvirkstė skysčio, paimto iš karvės, sergančios raupais, pūslelių, berniukui, vardu Džeimsas Fipsas. Netrukus paaiškėjo, kad berniukas tapo atsparus raupams. 1798 m. Dženeris paskelbė savo samprotavimus apie *vakcinaciją* (lotynų k. *vacca* – karvė), ir per 20 metų visame pasaulyje buvo paskiepyta milijonai žmonių.

XIX a. pabaigoje Luji Pasteras atrado būdą gaminti vakcinas nuo kitų ligų, augindamas mikrobus specifinėse bakterijų (pelėsių) *terpėse*, juos susilpnindamas. 1880 m. jis pradėjo skiepyti žmones nuo choleros, 1881 m. – nuo juodligės ir 1885 m. – nuo pasiutligės. Dabar jau yra skiepi, apsaugančių nuo baisiausių infekcinių ligų – difterijos, džiovos ir poliomielioto.

ANTIBIOTIKAI

Antibiotikai – medžiagos, naikinančios mikrobus. Iš pradžių jie buvo gaunami iš pelėsių. Dabar daug jų gaminama sintetiniu būdu.



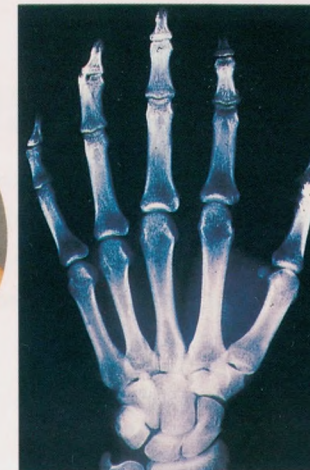
Vakcinaciją, arba skiepijimą nuo infekcinių ligų, 1796 m. atrado Eduardas Dženeris iš Glosteršyro grafystės. Jis pastebėjo, kad melžėjos, persirgusios karvių raupais, tampa atsparios daug baisesniems raupams – štai kodėl jos garsėjo grožiu ir skaisčia veido spalva.

Pirmąjį antibiotiką *peniciliną* atrado Aleksandras Flemingas, dirbdamas Švč. Marijos ligoninėje Londone 1928 m. Jis pastebėjo, kad pelėsiai naikina tam tikras bakterijas. 1940 m. Floris ir Čeinas Oksforde iš jų padarė vaistus.

II pasaulinio karo metais penicilinas ir kitas antibiotikas *streptomicinas* (veiksmingas prieš tuberkuliozę) jau buvo gaminami dideliais kiekiais. Dabar prieš įvairiausias mikrobus vartojama daug antibiotikų rūšių. Vieni jų yra *plataus veikimo*, pvz., *tetraciklinas*, veikiantis įvairias bakterijas. Labiau specifinės jų rūšys, tokios kaip *polimiksinas*, veikia tam tikras bakterijas. Deja, daugelis antibiotikų dabar jau nebe tokie veiksmingi kaip anksčiau, nes nemažai mikrobus tapo jiems atsparūs.

PASTERIZACIJA

Pasterizacija – maisto, ypač pieno, apdorojimo būdas, kuriuo naikinami mikrobai. 1860 m. jį pasiūlė Luji Pasteras. Tuo metu buvo manoma, kad vynas, actas ar pienas rūgsta dėl cheminių procesų. Pasteras nustatė, kad tuos procesus sukelia ore esantys mikrobai. 1862 m. jis pastebėjo, kad 30 min. kaitinant pieną 63 °C temperatūroje ir paskui greitai jį atšaldžius mikrobai žūva, o pieno skonis beveik nepasikeičia. Taip apdorotas pienas ilgiau nerūgsta. Mūsų laikais pasterizacija padeda sunaikinti džiovos ir bruceliozės mikrobus.



Rentgeno spinduliai prasiskverbia pro popierių, medį, raumenis, bet ne pro metalą ar kaulus. Kai šiuos spindulius 1895 m. atrado Vilhelmas Rentgenas, juos ėmė naudoti gydytojai „pasižvalgyti“ po kūno vidų. Rentgeno aparatai vis dar plačiai naudojami, bet dabar keičiami kompiuteriniais tomografais (psl. 197). Rentgeno spinduliais gydomas vėžys – tai spindulių terapija.

PLASTMASĖ

Plastmasė – viena ištibiausių žmogaus sukurtų medžiagų. Ji naudojama visur, nuo kosminių laivų, mašinų detalių iki butelių ir dirbtinių kūno dalių gamybos. Specialias savybes plastmasei teikia jos molekulių forma. Daugelis plastmasių (plastikų), išskyrus keletą, sudarytos iš ilgų organinių molekulių – *polimerų*, susidedančių iš daugybės mažesnių molekulių – *monomerų*. Pvz., polietileno molekulę sudaro 50 000 mažyčių etileno molekulių grandinė.

Keletas polimerų randama gamtoje, pvz., celiuliozė – sumedėjusi augalų dalis. Dar XIX a. viduryje žmonės žinojo, kad celiuliozė galima perdirbti į trapią medžiagą – nitroceliuliozė. 1862 m. anglų chemikas Aleksandras

AR ŽINAI?..

Fonografas išrado Tomas Edisonas 1877 m. atkurti garsui, plieninei adatai įsispaudžiant į foliją.

Edisonas 1879 m. išrado apšvietimui pritaikytą elektros lemputę, 1877 m. – mikrofoną ir 1880 m. – kinetoskopą judantiems atvaizdams stebėti.

Betoną pirmą kartą panaudojo romėnai Koliziejui ir kitiems pastatams.

Nutekamieji vamzdžiai buvo naudojami jau prieš 4000 m. Mohendžo Dare Pakistane.

Kortas išrado moterys Kinijos haremuose prieš 1000 m.

Ledus į Italiją iš Kinijos 1295 m. atvežė Markas Polas.

Viktorijos laikų inžinierius Isambardas Kingdomas Brunelis sugalvojo kasimo mašiną, žiūrėdamas į vėžliagyvį.

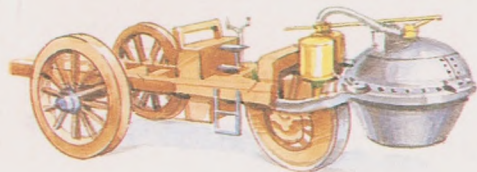
Parkesas atrado, kad pridėjus kamparo nitroceliuliozė pasidaro kieta, bet lanksti, ir ją galima lieti. Vis dėlto jis nesugebėjo plačiai pritaikyti savo *parkesino*.

Tačiau 1869 m. amerikietis Džonas Hajatas sukūrė panašią medžiagą, kurią imta naudoti vietoj dramblio kaulo biliardo kamuoliams gaminti. Išradėjas pavadino ją *celiulioidu*. Džordžas Istmenas ir „Kodak“ firma pradėjo sėkmingai gaminti celiulioidinės fotografijos juostas.

Dabar sukurta šimtai įvairiausių plastmasių, tokių kaip pleksiglasas, termoplastikai, polivinil chloridas ir celofanas. Kiekviena jų turi specialią paskirtį. Tačiau yra viena problema – plastmasių labai sunku atsikratyti, nes jos nepūva, o degdamos lydos, dažnai skleisdamos kenksmingus dūmus.

Bakelitą 1909 m. pagamino Leo Bakelandas, fenolio dero veikdamas formaldehidu. Bakelitas buvo pirmoji visiškai sintetinė plastmasė. Kaip ir ankstesnės plastmasės, ji buvo galima išlydyti, bet išlydytas jis sukietėdavo ir buvo atsparus šilumai. Bakelitas – geras elektros izoliatorius, todėl tuojau buvo pritaikytas elektros jungikliams ir kištukams. Jį naudojo ir radijo, telefono aparatams, virtuvės įrenginiams ir kt. prietaisams gaminti.



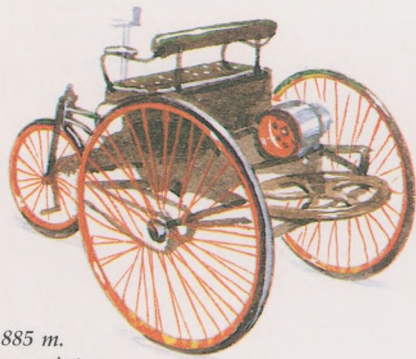


AUTOMOBILIAI

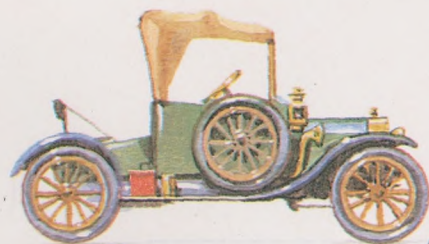
Automobiliai visame pasaulyje milijonams žmonių yra pagrindinė transporto priemonė, mūsų miestuose paplitę kaip nė viena kita mašina. Šiuo metu automobilių, nuolat sudarančių gatvėse kamščius, tiek daug, kad jais galima apjuosti Žemės rutulį dešimt kartų.

PIRMIEJI AUTOMOBILIAI

1769 m. Nikola Kiunjo sukūrė garu varomą transporto priemonę (viršuje). Bet jo garo mašina buvo per daug sunki ir lėta. Po šimto metų, 1862-aisiais, kitas prancūzas – Etjenas Lenuaras sukonstravo lengvą ir galingą *vidaus degimo variklį*, panašų į esančius šiuolaikiniuose automobiliuose. Lenuaras pritaisė savo variklį prie seno arklinio vežimo. Variklis suko ratus per grandinę. Sumanymas buvo toks vykęs, kad netrukus pasirodė pirmieji eksperimentiniai automobiliai – dauguma jų, kaip ir Lenuaro, buvo pagaminti iš vežimų, todėl juos vadino karietomis be arklių. 1885 m. žmonėms pradėta pardavinėti pirmuosius automobilius (žr. apačioje), pagamintus Karlo Benco dirbtuvėse Manheime, Vokietijoje.



1885 m. pagamintas „Benz“, vienas pirmųjų automobilių, buvo triratis.



„Model T Ford“ Visuotinio automobilizmo amžius prasidėjo 1908 m. serijiniu būdu pradėjus gaminti „Model T Ford“.

BENZINO GALIA

Daugumą automobilių traukia varikliai, varomi benzino. Variklis veikia degant *kurui* (benzino ir oro mišinys) vamzdžiuose, vadinamuose *cilindrais*. Kuras *uždegamas* (užsiliepsnoja) didele elektros kibirkštimi, jis staigiai plečiasi, veikdamas *stūmoklį* cilindre. Tada stūmoklis suka *alkūninį veleną*, o šis – ratus per daugelį pavarų (psl. 157). Daugelio automobilių variklis suka tik du ratus, paprastai priekinius, kurie vadinami varomaisiais. Automobilių, pritaikytų važiuoti ne tik asfaltuotais keliais, variklis varo visus keturis ratus. Tai automobiliai su *keturiais varomaisiais ratais*.

PRABANGUS AUTOMOBILIS

Aukščiausio techninio lygio automobiliai išsiskiria aptakia forma. Ji yra *aerodinaminė*, padedanti automobiliui judėti su mažiausiu oro pasipriešinimu. Galingas variklis įtaisytas ne priekyje, kaip paprastuose automobiliuose, bet viduryje arba gale, kad automobilis išsilaikytų stabilus ir galia

Kad geriau veiktų ir suvartotų mažiau kuro, daugelyje šiuolaikinių automobilių įtaisoma elektroninė įranga ir kompiuteriai.

Dujų išmetimas – didelė blogybė. Sudegus kurui ore lieka nuodingos dujos, kurios pašalinamos pro *išmetamąjį vamzdį*. Daugelyje miestų automobiliai bene labiausiai teršia orą, išmesdami dujas ir kitus teršalus, kurie gali sukelti pasaulinį atšilimą (psl. 99). Nauji automobiliai turi *katalizinius filtrus*, kurie filtruoja kai kurias nuodingas dujas.

būtų perduodama tiesiai užpakaliniams ratams. *Kuro purkštuvai* išpurškia reikiamą kuro kiekį į cilindrų, veikia *elektroninis uždegimas*. Priglusios prie žemės žemos *padangos* visiškai garantuoja maksimalų gumos sukibimą su keliu įsibėgįjant arba stabdant.

Prabangus automobilis „Ferrari 348tb“.



GELEŽINKELIAI

Prieš 150 metų atsiradę geležinkeliai visiems laikams pakeitė pasaulį. Jais gabenama galybė prekių ir keleivių dideliais atstumais. Prie geležinkelių neregėtai sparčiai ėmė augti miestai. Ir dabar daug kas mano, kad traukiniai ateityje, ko gero, bus labiausiai paplitusi susisiekimo priemonė, nes automobiliai smarkiau teršia aplinką.

BĖGIAI

Traukiniai rieda plieniniais bėgiais. Jų ratai turi briaunas, arba *antbriaunius*, kurie remiasi į vidinę bėgių pusę ir neleidžia traukiniui nuo jų nukrypti. Ratai gaminami iš plieno, taigi traukiniai, važiuodami dideliu greičiu, gali gabenti sunkius krovininius.

Anksčiau bėgiai buvo jungiami trumpomis sandūromis, todėl keleiviai girdėdavo vienodą ratų bildesį. Šiuolaikinio geležinkelio bėgiai jungiami į *vientisą liniją*, kad traukiniai važiuotų tolygiai. Bėgiai paprastai klojami ant medinių ar cemento sijų – *pabėgių*. Traukiniai nukreipiami iš vieno kelio į kitą *iešmais*.

GREITIEJI TRAUKINIAI

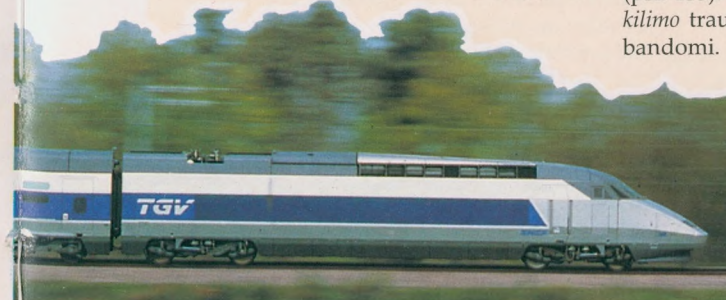
Geležinkelių ateitis siejama su greitaisiais elektriniais traukiniais. Šie traukiniai važiuoja specialiais bėgiais 350 km/h ir didesniu greičiu. Pirmasis kulkinis traukinys „Shinkansen“ buvo pagamintas 1964 m. Japonijoje. 1176 km atstumą tarp Tokijo ir Fukuokos jis įveikia mažiau kaip per 6 val. Europoje, Pran-

LOKOMOTYVAI IR VAGONAI

Beveik visus traukinius varo lokomotyvas. Vagonuose važiuoja keleiviai, ant platformų gabenamos prekės. Pirmieji lokomotyvai buvo gariniai. Garvežius kūrenant anglimis, virdavo vanduo, kurio garai varė ratus. Dabar dauguma lokomotyvų turi elektros ar dyzelinį variklį (kaip ir sunkvežimiai), išskyrus tas šalis, pvz., Kiniją, kur iškasama daug anglių, todėl ten garvežiai labiau paplitę. Dyzeliniai traukiniai vežiojasi kurą. Elektriniai elektros srovę gauna iš trečiojo bėgio, nutiesto greta kitų dviejų, arba iš tam tikro įtaiso – *pantografo* per kontaktinius laidus.

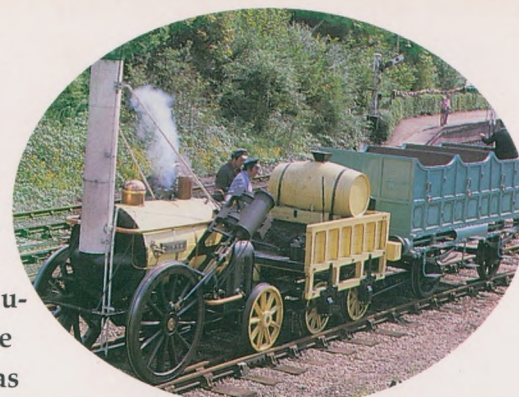
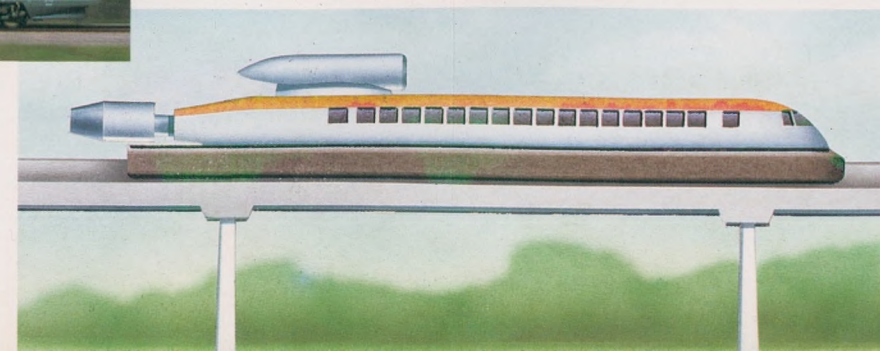
cūzijoje, važinėja „Train à Grand Vitesse“ (TGV). Planuojama nutiesti daugybę šių traukinių linijų visoje Europoje vežioti keleiviams iš miesto į miestą panašiu į lėktuvų greičiu.

Tolimoje ateityje traukiniai galbūt nebevažinės ant ratų, bet neįtikėtinu greičiu slys specialiais bėgiais, valdomais magnetinės stūmos jėgos (psl. 153). Ši jėga varys ir magnetinio kilimo traukinius (*maglev*), kurie jau bandomi.



Prancūzų greitas traukinys TGV (viršuje) keleivius vežioja iki 300 km/h greičiu.

Ateities traukiniuose (dešinėje) gali būti įtaisytas reaktyvusis variklis, kaip ir lėktuvuose.



Džordžo Stefensono garvežio „Raketa“, pagaminto 1829 m., kopija.

PIRMIEJI TRAUKINIAI

Akmeninėmis vėžėmis prieš 4000 metų jau naudojosi babiloniečiai, stumdami pakrautus vežimėlius. Iš tikrųjų geležinkelių era prasidėjo 1804 m., kai anglas Ričardas Trevdikas pirmąkart pastatė ant bėgių garvežį.

Pirmieji geležinkeliai buvo nutiesti anglims gabenti iš kasyklų. Tačiau pirmąją geležinkelio liniją, kuria buvo vežiojami keleiviai, nuo Stoktono iki Darlingtono nutiesė geležinkelio pradininkai Džordžas Stefensonas ir jo sūnus Robertas 1825 m. Po penkerių metų nutiesta linija Liverpulio–Mančesteris. Prasidėjo išpūdinga geležinkelių plėtra. Iki 1855 m. Anglijoje ir Šiaurės Amerikoje buvo sukurtas tankus geležinkelių tinklas.

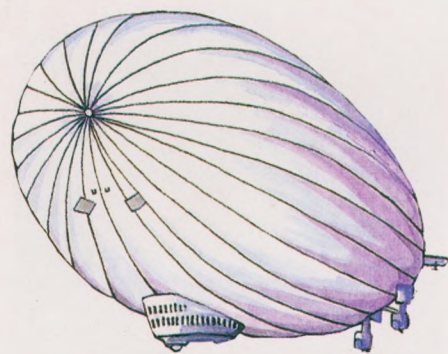


Traukinys su garvežiu 1930 m., kai buvo paplitusios garo mašinos.



ORO BALIONAI

Iš pradžių žmonės skraidė ne lėktuvais, o balionais, pripildytais lengvesnių už orą dujų. 1873 m. lapkričio 21 d. Paryžiuje du vyrai pakilo į aukštį didžiulių šilto oro pripildytu popieriniu balionu, kurį pagamino prancūzai broliai Mongolf-jė. Po dviejų savaitių kiti du praskrido virš Paryžiaus šilkinu, guma aptrauktu balionu, pripildytu vandenilio. Tais laikais skraidymas vandeniliais balionais buvo madingas sportas. 7 dešimtmetyje atgimus pomėgiui skraidyti balionais, žmonės ėmė naudoti pigesnę ir saugesnę karšto oro sistemą.



DIRIZABLIAI

Balionai sklendė ten, kur juos nešė vėjas. Todėl 1852 m. prancūzas Anri Žifaras sukonstravo cigaro pavidalo balioną, prie kurio pritaisė garo variklius, – tai dirizablis. Pritaikius benzino variklius ir ėmus gaminti standžius korpusus, šie „oro laivai“ tapo pirmaisiais dideliais skraidymo aparatais. Iki 1920 m. didžiuliai dirizabliai gabeno žmones per Atlantą kaip patogūs okeaniniai laivai. Bet atsitikdavo daugybė nelaimių, kurios įvykdavo dėl degių vandenilio dujų.

SKRAIDYMO APARATAI

Lėktuvai yra pati greičiausia transporto priemonė. Jie per kelias valandas atlieka kelionę, kuri automobiliu ar jūra truktų ne viena dieną. Daugiau kaip 50 milijonų žmonių kasmet iškeliauja iš didžiųjų oro uostų, tokių kaip Čikagos O'Hario ir Londono Hitrou oro uostai.

REAKTYVINIAI LĖKTUVAI

Reaktyviniai lėktuvai pakeitė keliones oru vos tik atsiradę 6 dešimtmetyje. Jie greitai ir tolygiai skraidina keleivius dideliame aukštyje. Salonuose, apsaugotuose nuo triukšmo, žemas oro slėgimas įveikiamas tiekiant kiek suslėgtą orą.

Iš išorės reaktyviniai lėktuvai ir šiandien atrodo panašiai kaip prieš 40 metų, bet per tą laiką įvyko esminių pokyčių. Pvz., lėktuvų *fiuzeliažai* (korpūsai) gaminami iš tvirtų, lengvų naujų medžiagų – titano, plastmasių ir anglies pluošto.

Kompiuteriais sukonstruoti sparnai sumažino kuro kainas ir padidino saugumą. Galingi reaktyviniai varikliai, pvz., milžiniško „Boeing 747“, gali vienu reisu skraidinti 400 ar daugiau keleivių.

Valdymo sistemos Šiuolaikiniuose reaktyviniuose lėktuvuose įrengta sudėtinga elektroninė valdymo ir navigacijos sistema, kuriai veikiant jie saugiai skrenda nenukrypdami nuo kurso. 1930 m. buvo įrengti

autopilotai, leidžiantys automatiškai skristi tiesiai ir tame pačiame aukštyje. Iki 6 dešimtmečio jie nustatydavo kursą tarp *radijo švyturių* žemėje. Dabar įdiegtos elektroninės valdymo sistemos visą laiką kontroliuoja skrydį net lėktuvui leidžiantis ar kylant.

Praeityje vairs, nuo kurių priklauso lėktuvo skridimo kryptis, pilotas pats judino svirtais ir pavaromis. Daugelyje reaktyvinių lėktuvų vairai valdomi *hidraulinių elektros prietaisais*. Dar kituose vairai valdomi šviesos signalais, kurie siunčiami optiniais pluoštais.

Pilotas ir lėktuvo įgula vairuoja lėktuvą per *skraidymo pultą*. 9 dešimtmečio lėktuvų pultai mirgėte mirgėjo daugybe skalių ir jungiklių, kurių dauguma buvo dubliuoti antrajam pilotui. Dabar, vis daugiau funkcijų atliekant kompiuteriams, daugelyje lėktuvų įrengtos *lakūnų kabinos*. Jose visos skalės ir jungikliai pakeisti dailiais ekranais, kuriuose pilotas gali pakeisti informaciją vienu mygtuko spustelėjimu.

„Blériot“ XI modelis Pirmąjį valdomą skrydį atliko amerikiečiai broliai Raitai 1903 m. gruodį. Nepaėjus nė šešeriems metams, Luji Blerijo savo XI modelio lėktuvu nuskrido 41 km per Lamanšą.



KAIP VEIKIA SPARNAI

Lėktuvo sparnai jam skrendant yra keliami oro, esančio virš ir po lėktuvu. Kadangi sparno viršus išlenktas, oro srovė, spausdama sparną, pagreitėja ir išsilygina. Tai sumažina oro



slėgimą. Po sparnu vyksta priešingas procesas ir slėgimas toje vietoje padidėja. Viso to padarinys – sparnas yra traukiamas į viršų ir stumiamas iš apačios. Sparnų keliamoji jėga priklauso nuo sparno pasvirimo kampo ir formos bei nuo jo slydimo oro greičio. Lėktuve apskaičiuotas papildomas sparnų pakilimas, kai kylant lėktuvui didėja oro greitis ir nusileidžia uodega, taigi sparnai skrodžia orą statesniu kampu.

VALDYMO VAIRAI

Lėktuvas ore valdomas vairs – judamomis plokštumomis, kurios įtaisomos užpakalinėse sparnų ir uodegos briaunose. Paprasčiausiuose lėktuvuose ant užpakalinių sparnų *stabilizatorių* yra *aukščio vairai*, aukštyrą nukreipiantys lėktuvo priekį kylant ir žemyn – pikiruojant. Užpakalinėje pagrindinių sparnų briaunoje įtaisyti *eleronai*, kurie valdo lėktuvo *posvyrį* aplink išilginę ašį. *Uodegoje* yra *posūkio vairs*, kreipiantys lėktuvą į kairę ir dešinę.

Kylant pilotas kabinoje *valdymo svirtį* atlenkia atgal, pikiruojant

palenkia į priekį, lėktuvui sukantis svirtis pakrepiama į šoną. Posūkio vairą valdo vairaratis. Lėktuvas kaip dviratis daro virąžus, todėl pilotas naudoja ir valdymo svirtį, ir vairaratį.

Reaktyviniuose lėktuvuose, be pagrindinių – eleronų, aukščio ir posūkio, yra ir keletas kitų vairų. Pvz., daugelis jų turi tarsi dideles duris pagrindinių sparnų viršuje, kurie lėtina lėktuvo greitį jam leidžiantis. Jie padeda valdyti ir lėktuvo posvyrį. Daugelyje lėktuvų sparno priekyje įtaisyti *didelio aukščio vairs*, kurie pasvyra žemyn, suteikdami sparnams papildomą keliamąją jėgą, kai lėktuvas kyla.

REAKTYVINIAI VARIKLIAI

Iš pradžių lėktuvai skrisdavo varomi propelerių, kuriuos suko stūmokliniai varikliai, truputį kitokie nei automobilių. Šiais laikais visi, net ir mažiausi lėktuvai turi reaktyvinius variklius, kurie gali skraidinti ir milžiniškus lėktuvus 2200 km/h greičiu – dvigubai greičiau už garsą. Paprasčiausi –

turboreaktyviniai lėktuvai skrenda stumiami stiprios oro ir kuro mišinio srovės, ištekančios iš reaktyvinės tūtos. Reaktyviniai varikliai naudojami ir viršgarsiniuose lėktuvuose „Concorde“, ir greituosiuose kariniuose lėktuvuose. Bet dauguma lėktuvų turi tylesnį, pigesnį *turbosraigtinį* variklį, kurio trauką sukuria ištekantio iš reaktyvinės tūtos karšto oro srovė ir sraigtas, suteikiantis papildomą apkrovą esant nedideliui greičiui.

Kariniai reaktyviniai lėktuvai, tokie kaip „F18 Hornet“, skraido taip greitai, kad pilotas neturi kada nė pažvelgti žemyn, todėl informaciją gauna ant stiklo prieš akis.

„Concorde“ – vienintelis pasaulyje keleivinis viršgarsinis lėktuvas. Iš tikrųjų jam skrendant Macho skaičius lygus 2,25, taigi jis skrenda 2,25 kartus greičiau už garsą. Bet turboreaktyviniai varikliai labai triukšmingi ir sudegina nepaprastai daug kuro. Šie lėktuvai turi skristi taip aukštai, kad ardo ozono sluoksnį (psl. 99).



Nedideli sraigtasparniai puikiai tinka viskam – nuo kelių stebėjimo iki laukų apšėjimo.

SRAIGTASPARNIAI

Galintys skristi statmenai aukštyrą ir žemyn, kyboti vienoje vietoje bei nusileisti kelių metrų plotelyje sraigtasparniai yra judriausi skraidymo aparatai. Visą lemia besisukantis ant stogo sraigtas. Sraigto mentės skrodžia orą kaip paprasto lėktuvo sparnas, pakeldamos sraigtasparnį į aukštį. Jos traukia sraigtasparnį išilgai kaip propeleris lėktuvą su stūmokliniu varikliu. Uodegoje įtaisytas mažesnis sraigtas neleidžia sraigto sparnio korpusui sukinėtis.

Skraidyti sraigtasparniu reikia nemažų įgūdžių, nes jie valdomi ne dviem, kaip paprasti lėktuvai, o trimis sistemomis – posūkio, žingsnio bendrojo keitimo ir menčių žingsnio ciklinio keitimo. Kylant arba leidžiantis pilotas naudoja žingsnio bendrojo keitimo sistemą, ja keisdamas menčių kampą, arba žingsnį. Skrendant į priekį, atgal ir apsisukant, pilotas vairuoja menčių žingsnio ciklinio keitimo sistemą, norėdamas pakreipti visą sraigto norima kryptimi.





SENIEJI LAIVAI

Kai kurie senieji laivai buvo daromi išdeginant medžio šerdį, kuri paskui būdavo išskaptuojama. Lengvesnes, nesunkiai valdomas, bet nelabai tvirtas kanojas dirbdindavo iš gyvulių odos, kurią užtraukdavo ant medinio rėmo – panašiai kaip žvejų luotus, dar plaukiojančius Vello upėse. Kartais pintinį lavelį ištepavo bitumu, kaip dabar daroma irakietiška gufa. Mesopotamijoje valtyų buvo gaminamos iš pelkėse augusių didžiulių nendrių pluoštų.

Prieš 4000 metų senovės Egipte laivų statytojai pagamindavo daugiau nei 40 m ilgio laivus, stiprių žoliniu lynu surišdami 1000 ar daugiau medinių lentų. Iki 1000 m. pr. Kr. Finikijos pirkliai skrodavo Atlanto vandenyną patvariais jūriniais laivais, pastatytais iš ilgų Libano kedro lentų, sujungtų mediniais špantais.

LAIVAI

Laivais žmonės keliauja upėmis ir vandenynais daugiau kaip 40 000 metų. Laivai žmonijos istorijoje atliko didžiulį vaidmenį. Vandenių gabenama daugiausia pasaulio prekių, visame pasaulyje kasdien laivais keliauja tūkstančiai žmonių.

NUO MEDINIŲ LUOTŲ IKI DYZELIŲ

Iš tiesų niekas nežino, kada pirmą kartą pasinaudota laivais, bet žinoma, kad aborigenai į Australiją atkeliavo mažiausiai prieš 50 000 metų, o kiti tuo pačiu laiku pasklido po Ramiojo vandenyno salas. Taigi jau tais laikais turėjo būti pakankamai sudėtingų laivų, pritaikytų plaukioti vandenynu.

Pesė, Olandijoje, rastos seniausios laivo liekanos. Tai buvo 4 m ilgio pušinis luotas. Šis luotas buvo irkluojamas. Burės galėjo būti įtaisytos nendrinuose Mesopotamijos prekybiniuose laivuose 5000 m. pr. Kr. Mediniai buriniai laivai plaukiojo Egipte Nilu žemyn ir aukštyn mažiausiai prieš 5500 m. Egiptiečiai, finikiečiai,

graikai ir kinai turėjo didelius prekybinius bei karo laivynus prieš 2500–3000 metų.

Ilgą laiką prekybiniai laivai, tokie kaip Viduržemio jūros apvaliašoniai laivai, turėjo bures, o karo laivuose irklotojai buvo išrikiuojami eilėmis, kad laivas greičiau plauktų reikiama kryptimi. Tik XVII a. šios irklinės galios tapo burinės. 1787 m. buvo pastatytas pirmasis geležinis laivas. Po šešerių metų markizas d'Abansas pastatydino pirmąjį garlaivį.

1900 m. beveik visi nauji laivai jau turėjo geležinį korpusą ir juos varė garas. Šiuo metu garo variklius išstūmė dyzeliniai.

Trikampė burė (kairėje) Seniausieji buriniai laivai buvo su keturkampėmis burėmis ir kelinė vandeniu priklausė nuo vėjo. III amžiuje tokie laivai, kokiais ir dabar plaukioja arabai, turėjo trikampes bures. Jas sukiudami jūreiviai galėjo pasinaudoti ir šoniniu, ir priešpriešiniu vėju.



Viduramžių prekybinis laivas (dešinėje) Daugiau kaip 1000 metų pirkliai laivai mažai keitėsi. Jie buvo valdomi irklų, įtaisytu laivo šone, ir retai turėjo daugiau kaip dvi bures. Bet apie 1200 m. irklą pakeitė užpakalinėje laivo dalyje įtvirtintas vairas, dėl kurio laivas tapo daug manevringesnis. Tuo pat metu atsirado daugiau burių ir trys stiebai. Derinant keturkampes ir trikumpes bures, laivai galėjo plaukti pučiant įvairios krypties vėjui. Iki XV a. ispanų, portugalų ir italų tyrinėtojai, tokie kaip Vaskas da Gama ir Kolumbas, plaukė lengvais, greitais laivais, vadinamais karavelėmis, ir jais įveikdami vandenynus atliko garsiąsias atradimų keliones.



AR ŽINAI?

Kinai pradėjo naudoti įtvirtintus vairs ir 3 stiebus 1000 metų anksčiau negu europiečiai.

Seniausias laivas pasaulyje yra karališkas Egipto faraono Chufu (Cheopso) laivas, pastatytas 2528 m. pr. Kr.

„The Great Eastern“, 1858 m. Brunelio pastatytas garlaivis, plukdydavo 4000 žmonių.

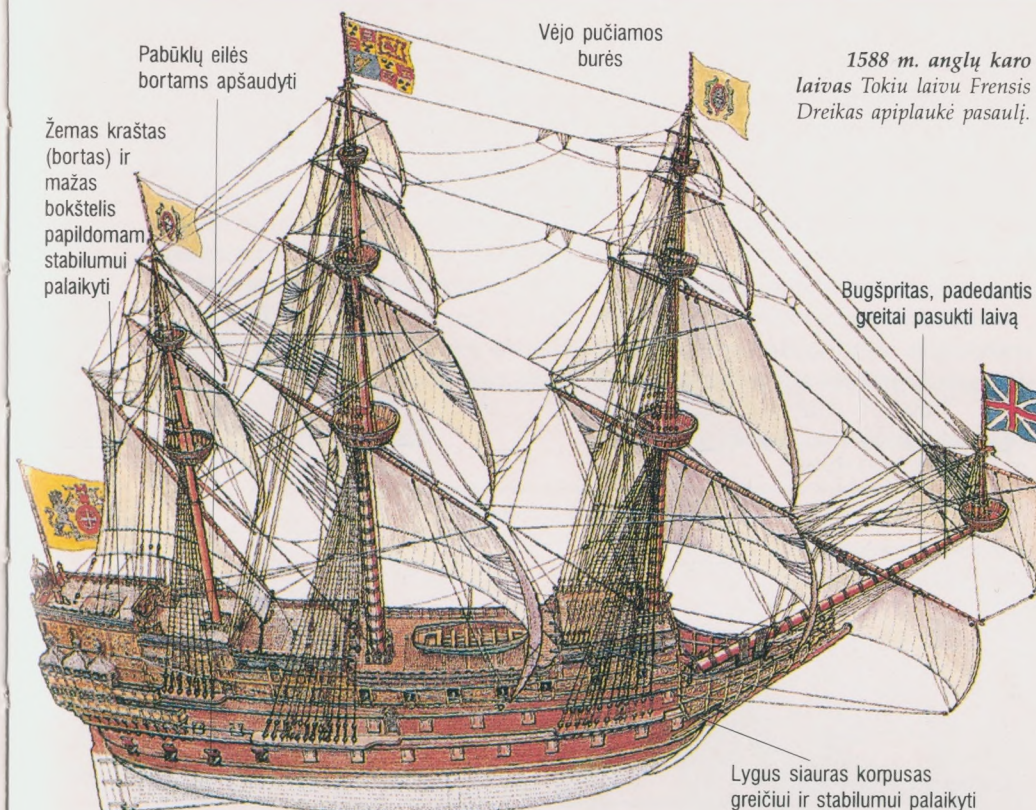
5 dešimtmetyje keleivinis garlaivis „Queen Elizabeth“ perplaukdavo Atlantą per 3 dienas.

Kuro tanklaivis „Seawise Giant“, nuleistas į vandenį 1976 m., buvo 0,5 km ilgio ir pripildytas kuro svėrė 645 000 tonų.

DIDIEJI LAIVAI

Pirmasis pelningai plaukiojęs garlaivis buvo Viljamo Simingtono 17 m ilgio „Charlotte Dundas“, 1801 m. nuleistas į vandenį Klaido kanale, Forto ilankoje, Škotijoje. Kaip ir visus senuosius garlaivius, „Charlotte Dundas“ plukdė laivaračiai. 1836 m. Frensis Smitas ir Džonas Eriksonas kiekvienas atskirai išrado *sraigtinį propelerį*, kuris leido labai patobulinti garlaivius. Dėl geležinių korpusų ir garo variklio laivas galėjo būti bet kokio dydžio, ir kitą šimtmetį laivai vis didėjo. Nuo 1900 m. garo turbina juos plukdė netgi greičiau. 4–5 dešimtmečių

keleiviniai garlaiviai, tokie kaip „Queen Mary“, „Queen Elizabeth“ buvo milžiniški plaukiojantys rūmai. „Queen Mary“ svėrė daugiau negu 80 000 t ir vienu reisu galėjo vežti per 2000 keleivių. Dabartiniai laivai plaukia varomi dyzelinių variklių. Jų valdymas vis labiau automatizuojamas, pvz., milžiniški 300 000 t talpos kuro supertankeriai plaukia su mažesne negu 20 žmonių laivo įgula.



GALEONAI

XVI a. ispanams užkariavus daugybę kolonijų Naujajame pasaulyje, milžiniški buriniai laivai, vadinami *galeonais*, plaukė Atlantu į Ispaniją, gabendami auksą ir kitus lobius. Galeonai su spalvingomis vėliavomis ir įmantriais raizginiais atrodė išpūdingai. Tuzinai burių plevėsavo ant trijų aukštų stiebų, pirmagalyje stovėjo papuošalas – *galionas*, ir visa tai svėrė per 1000 t. Galeonai buvo smarkiai apginkluoti pabūklais, skirtais atremti anglų piratų antpuolius. Tačiau kai ispanai 1588 m. išsiuntė didžiulę *armadą* (laivyną) užkariauti Angliją, jie pasirodė silpnesni už anglų laivus. Šie buvo daug greitesni, lengvesni ir aptakesni. Jų šonuose eilėmis buvo išdėstytos patrankos. Mūšyje laivas pasisukdavo šonu, visas patrankas nutaikydamas į priešą, kad apšaudytų laivo bortus. 300 metų bortų apšaudymas buvo svarbiausia jūrų mūšio dalis – ir vėlesniuose laivuose būdavo eilėmis išdėstyti vienu metu iššaukiantys pabūklai.

KLIPERIAI

Turbūt patys išpūdingiausi iš visų burinių laivų – XIX a. *kliperiai* (dešinėje), taip pavadinti dėl to, kad jais buvo stengiamasi per trumpiausią laiką Anglijos ir Amerikos pirkėjams pristatyti indiškos ir kinškos arbatos krovinį. Kliperiai turėjo mažą korpusą ir daugybę burių, kad būtų panaudojama kuo daugiau vėjo jėgos. Kai kurie galėjo plaukti 30 mazgų (60 km/h) ar didesniu greičiu. 1866 m. kliperiai „Taeping“, „Serica“ ir „Ariel“ su nauju arbatos derliumi 25 700 km iš Kinijos į Londoną nuplaukė per 99 dienas.



PRIEŠ VĖJĄ

Buriniai laivai gali plaukti prieš vėją, nes vėjas ne tiek jas išgaubia, kiek įtraukia. Burė šiek tiek panaši į lėktuvo sparną (psl. 171). Oro srovė, aptekanti išgaubtąją burės pusę, turi didesnę greitį, bet mažesnę slėgį, negu iš išgaubtos pusės – kaip ir virš lėktuvo sparno. Tai vyksta, kol burė išsilaiko reikiamu kampu. Taigi vėjas traukia laivą į priekį.

**BRANDUOLINĖS ATLIEKOS**

Kiekviena branduolinio proceso pakopa išskiria pavojingas radioaktyvias atliekas. Jų nesisaugant galima susirgti vėžiu, jos gali būti mutacijų, net staigios mirties priežastis. Mirtina radioaktyviųjų medžiagų dozė ilgainiui išnyksta, bet tai gali trukti 80 000 metų. Kone daugiausia skystų radioaktyviųjų atliekų supilama į jūrą. Dujinės atliekos patenka į orą. Kietųjų atliekų atsargos didėja ir viso pasaulio mokslininkai tariaisi, ką su jomis daryti. Vieni siūlo jas užkasti, kiti mano, kad saugiau laikyti žemės paviršiuje, nes čia jas galima stebėti.

BRANDUOLINĖ ENERGIJA

Tai milžiniška energija, slypinti kiekvieno atomo viduje. Elektrinių branduoliniuose reaktoriuose ši energija gaminama skylant urano ar plutonio atomams.

ATOMO BRANDUOLIO SKILIMAS

Kaip ir šiluminėse jėgainėse, atominėse elektrinėse garas suka turbinas, kurios generuoja elektros srovę. Skirtumas tas, kad atominės elektrinės gauna šilumą garams gaminti skaldant urano atomus, o ne deginant akmens anglis ar kitą kurą. Šis procesas vadinamas *atomo branduolio skilimu*, nes skyla būtent atomo branduolys. Mokslininkai tikisi, kad vieną dieną jie galės gauti energiją naudodamiesi *branduolių sujungimu*, t. y. jungiantis branduoliams kaip Saulėje.

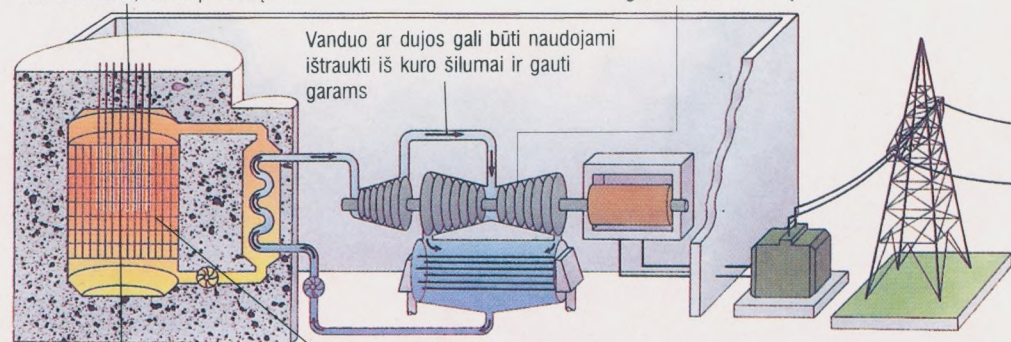
Suskilęs atomas išskiria gama spindulius, neutronus ir galingą energiją. Sprogus atominei bombai

visa ši energija išsiskiria per mažytę sekundės dalį. Branduoliniame reaktoriuje *reguliavimo strypai* gautą energiją atiduoda po truputį per keletą mėnesių. Jie sugeria kai kuriuos neutronus, kol dar jie nesuskaldė kitų branduolių.

Daugumai reaktorių naudojami urano 235 izotopai. Tai tam tikri urano atomai, turintys branduoliuose 235 protonus ir neutronus, skirtingai nuo izotopo 238. Reaktoriaus kuro elementai paprastai yra mažais urano dioksido rutulėliais užpildyti strypai, atskirti *tarpikliais*. 3 kg urano išskiria tiek energijos, kad ji visą dieną gali aprūpinti elektra miestą, kuriame gyvena milijonas žmonių.

Reguliavimo strypai, kurie, sugerdami neutronus, lėtina procesą

Garai suka turbinas, gaminančias elektrą



Vanduo ar dujos gali būti naudojami ištraukti iš kuro šilumą ir gauti garus

Urano kuro strypai, teikiantys šilumą

Grafito lėtinuvas, mažinantis neutronų greitį, kad jie atsitrenktų į daugiau branduolių

Grandininė reakcija

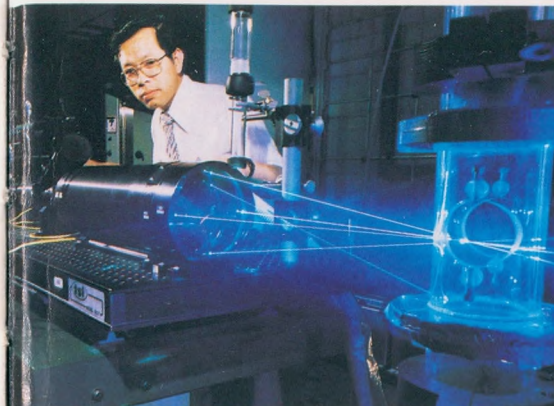
Branduolys skyla vykstant grandininei reakcijai. Atsitrenkęs į urano atomo branduolį neutronas skyla, išskirdamas šiluminę energiją. Branduolys taip pat paleidžia du ar tris laisvuosius neutronus, kurie išsisklaido ir susiduria su kitais urano branduoliais. Šis susidūrimas suskaldo branduolius, išlaisvindamas daugiau energijos ir greitai judančių neutronų, ir taip toliau. Dauginantieji reaktoriai skatina išsilaivinusius neutronus prisijungti prie tam tikrų urano branduolių – susidaro plutonis.

REAKTORIŲ TIPAI

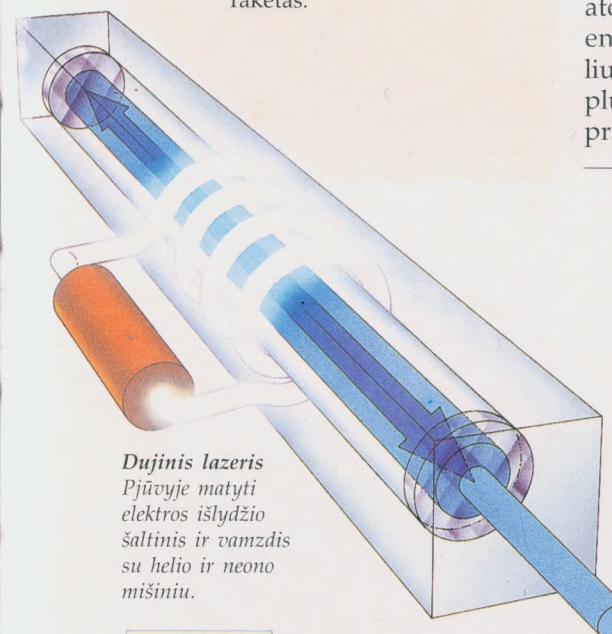
Branduolinių reaktorių yra įvairių rūšių. Pirmieji buvo sukurti N-reaktoriai gaminti plutoniui, kuris naudojamas atominėms bomboms. „Magneox“ reaktoriai gamina plutonį ir elektros srovę. Suslėgto vandens reaktoriai, iš pradžių pritaikyti atominuose povandeniniuose laivuose, dabar naudojami dažniausiai. Skirtingai nuo grafito-dujų reaktorių, jie gali būti statomi gamyklose. Dauginantieji reaktoriai sukuria daugiau kuro negu sunaudoja, bet jis daug radioaktyvesnis.



Panaudotas kuras (viršuje) specialiuose konteineriuose siunčiamas perdirbti. Perdirbant atliekos nesunaikinamos, užtat gaunamas naujas kuras ir plutonis atominėms bomboms bei labai radioaktyvios skystosios atliekos.

**KAM NAUDOJAMI LAZERIAI**

Lazeriai naudojami įvairiems tikslams. Pirmiausia išspūdingiems šviesos spektakliams. Lazeriai įrengiami palydovuose ir padeda geologams tiksliai apskaičiuoti, kaip juda žemynai. Gydytojai lazeriu daro akių operacijas, pjausto kūno audinius be kraujo. Kompaktinių diskų grotuvai ir vaizdajuosčių leistuvai padedant lazerio šviesai puikiai atkuria garsą ir vaizdą. Kariuomenė turi rentgeno lazerius, galinčius numušti priešo raketas.



Dujinis lazeris
Pjūvyje matyti elektros išlydžio šaltinis ir vamzdis su helio ir neono mišiniu.

Išlydis sužadina aktyviosios medžiagos atomus.

Sužadintas atomas išspinduliuoja fotoną – mažą šviesos pluoštelį.

Kai fotonai atsitrenkia į kitus atomus, šie taip pat išspinduliuoja fotonus.

Vienodi fotonai juda pirmyn ir atgal tarp abiejose galuose esančių veidrodžių.

LAZERIAI IR HOLOGRAMOS

Lazerio šviesa pati ryškiausia, ryškesnė net už saulės šviesą. Lazeriai sukuria tokį intensyvų pieštuko storio spindulį, kad jis pramuša plieną. Labai tiesus ir siauras, jis gali būti nutaikytas tiksliai į veidrodį Mėnulyje 384 401 km atstumu.

LAZERIO ŠVIESA

Lazerio viduje įtaisytas vamzdis, kuriame yra dujų, pavyzdžiui, helio ir neono, mišinys, skystis arba kietas kristalas, toks kaip rubinas. Dujiniai, pvz., argono lazeriai, duoda mažos galios spindulį, naudojamą tokiems subtiliems darbams kaip akių operacija. Cheminiai lazeriai pripildomi skysto fluoro deuterito, jų spinduliai naudojami ginklams.

Vamzdyje yra du elektros gnybtai, sukuriantys elektros išlydį. Išlydis aktyviosios medžiagos atomams suteikia papildomos energijos, sužadina, ir jie išspinduliuoja fotonus – mažus šviesos pluoštelius (psl. 160). Fotonai prasimuša pro aktyviąją medžiagą

visomis kryptimis, susiduria su kitais atomais, priversdami juos taip pat išspinduliuoti fotonus. Netrukus atsiranda milijardai vienodų fotonų, judančių vamzdyje.

Tačiau kiekviename gale esantys veidrodžiai atspindi fotonus, judančius vamzdyje tiesiai aukštyn žemyn, taigi jie, visą laiką judėdami pirmyn atgal, sukaupia daugiau fotonų. Vienas veidrodis sukonstruotas taip, kad leistų fotonams pro jį prasiskverbti, ir po kiek laiko jie prasimuša. Lazeris bereginti pasiūnčia intensyvų spindulį. Kai kurie lazeriai siunčia ištisinį spindulį. Galingi lazeriai dirba *impulsiu režimu*, spinduliuodami šviesą vienodais laiko tarpais.

Lazerio spinduliai duoda koherentinės šviesos spindulį, kuriame šviesos bangų fazių skirtumas vienodas.

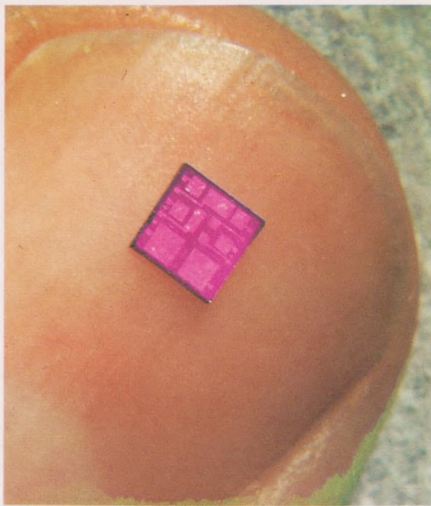
Dažniausiai šviesa, pavyzdžiui, sklaidžiama elektros lemputės, yra nekoherentiška. Tai reiškia, kad ji yra įvairių bangų ilgių ir kryptų mišinys.

IDEALI ŠVIESA

Nuostabu, kad lazerio spindulys idealiai tiesus, todėl atliekant tikslus matavimus jis daug parankesnis negu bet kokia liniuotė. Lazerio šviesa taip pat yra koherentiška – tai reiškia, kad lazerio spindulį sudaro ne tik to paties ilgio bangos (spalva), bet ir jų fazių skirtumas vienodas (psl. 160).

**HOLOGRAMOS**

Hologramos – tai specialios nuotraukos, daromos lazeriu, duodančiu erdvinį vaizdą. Jos gaunamos suskaidžius lazerio spindulį į du. Pagalbinis spindulys krinta tiesiai į fotografinę plokštelę. Pagrindinis pirmiausia apšviečia objektą, kuris suardo tvarkingą lazerio bangų išsidėstymą. Plokštelė atkuria pagalbinio spindulio ir išsklaidyto pagrindinio spindulio šviesos interferencinį vaizdą.



ELEKTRONIKA IR KOMPIUTERIAI

Elektronika – viena naujausių mokslo šakų, atsiradusi mažiau nei prieš šimtą metų, bet elektroniniai prietaisai jau tapo neatskiriama mūsų gyvenimo dalimi. Jie taikomi visur – nuo lėktuvo iki puikios kokybės garso aparatūros.

ELEKTRONINIAI SIGNALAI

Elektra – ne tik srovės šaltinis. Ją galima naudoti ir signalams siųsti, o tai ir yra elektronikos pagrindas. Elektronikos esmė – mažų elektrinių grandinių įjungimas ir išjungimas, norint pasiųsti informaciją ar valdyti darbą.

Kiekviename elektroniniame prietaise – nuo televizijos iki oro linijų valdymo sistemų – įrengtos mažos grandinės, kurios visą laiką įsijungia ir išsijungia, pranešdamos prietaisui, ką daryti. Tokios grandinės kompiuteryje pateikia milijonus skaičių ir kitą informaciją.

Perjungiantieji prietaisai Elektroninėse sistemose naudojami įvairūs prietaisai, įjungiantys bei išjungiantys elektros srovę, tarp jų – rezistorius ir konduktorius. Bet svarbiausi yra tranzistoriai. Jie gaminami naudojant *puslaidininkius* germanį ir silicį, kurių laidumas didėja kylant temperatūrai. Tran-

zistoriai gali reguliuoti srovę keliais būdais – sustiprindami (padidindami) srovę ir ją įjungdami arba išjungdami.

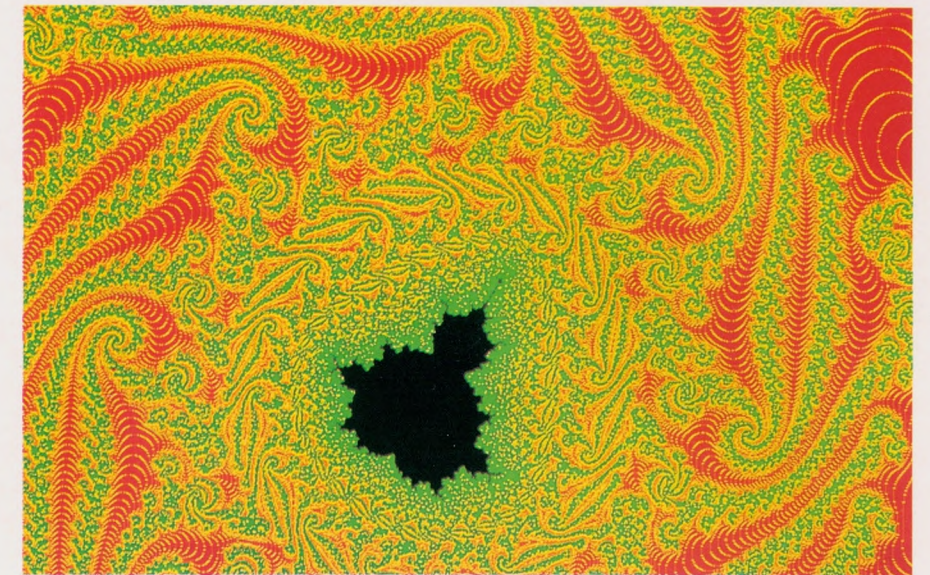
Dauguma tranzistorių yra *triadai*. Iš pradžių triodai ir *diodai* buvo sukurti radijo signalams sustiprinti. Diodai yra elektroninės lempos su dviem elektrodais, kurios leidžia srovei tekėti tik viena kryptimi. Tai reiškia, kad jas galima naudoti kintamosios srovės (psl. 152), sukurtos radijo signalo, *pakeitimui* į paprastą pastoviąją srovę.

Triodas turi trečią elektrodą, kuris gali įjungti daug galingesnę srovę, labai sustiprindamas silpną signalą. Tai reiškia, kad mažo pajėgumo grandinės gali būti naudojamos įjungti ir išjungti viskam – nuo televizoriaus ekrano iki galingo elektros variklio.

Plokštės ir grandinės Daug tranzistorių dabar sujungiami į *integruotą grandinę*. Tai reiškia, kad visa

FRAKTAILAI

Tobulindami kompiuterius žmonės labai daug naujo sužinojo apie skaičius ir skaičiavimo sistemas. Vienas stulbinantis atradimas buvo tas, kad kompiuteriai gali piešti nuostabius ornamentus remiantis paprastais matematiniais skaičiavimais. Šie ornamentai – *fraktalai* – mėgdžioja keletą puikių netaisyklingų formų, kurias randame gamtoje, pvz., medžių arba jūros kranto linijas. Kadangi fraktalai gauti atsitiktinai, manoma, kad mes nepakankamai vertiname atsitiktinumo svarbą susidarant gamtos formoms.



grandinė sutalpinama vienoje mažytėje silicio *plokštelėje*. 1971 m. išradus mikroplokštes, jos darėsi vis mažesnės, sujungdamos vis daugiau sudėtingų grandinių. Plokštės gali būti visokios – nuo paprastų grandinių, reguliuojančių laikrodžius, iki sudėtingų mikroprocesorių, įrengiamų kompiuteriuose, turinčiuose milijoną ar daugiau tranzistorių.

ROBOTAI

Elektroninės sistemos vaizduotėje sukurtus robotus pavertė tikrove – dabar daugelyje gamyklų robotai dažo ir suvirina detales. Tai tiesiog prietaisai, patikimai ir saugiai atliekantys nuobodžias ir pavojingas užduotis. Kai kurie sudėtingi robotai turi „protą“ – kameras, kurios vado-vauja jiems dirbant. Bet savarankiškai mąstantys robotai dar nesukurti. Dirbtinio proto tyrimų rezultatas – *specialiosios sistemos*. Tai kompiuterinės programos, kurios padeda išspręsti tam tikrą užduotį, pvz., nustatyti ligą. Bet jos toli gražu nesugeba savarankiškai mąstyti.



KOMPIUTERIAI DARBE

Tik visai neseniai kompiuteriai prigijo ir darbe, ir namuose, o dabar jie jau tapo neatskiriama kasdieninio gyvenimo dalimi – vargu ar yra pramonės ir verslo šakų, kuriose jais nesinaudojama.

Kompiuteriai padeda dirbti daug sparčiau ir patikimiau. Jie žaibiškai atlieka sudėtingus skaičiavimus, kuriems seniau būtų reikėję sugaišti daug laiko. Lėktuvuose, automobiliuose ir laivuose įtaisyti kompiuteriai nustato geografinę padėtį, kuro suvartojimą ir variklio temperatūrą. Kompiuteriai naudojami daugelyje pramonės šakų, taip pat knygų leidyboje. Kiekvienoje šios knygos kūrimo pakopoje irgi buvo pasinaudota kompiuteriais.

Šiuolaikinio lėktuvo piloto kabina Dabartiniuose lėktuvuose kompiuteriais naudojamasi daugybei tikslų.

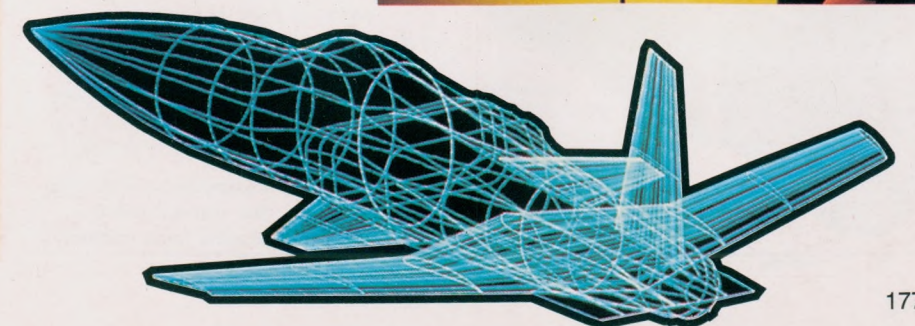


INTERAKTYVIOSIOS SISTEMOS

Pirmieji kompiuteriai buvo ne ką sudėtingesni negu dabartinės skaičiavimo mašinėlės. Viena gale skaičiai būdavo įvedami, o kitame pasirodydavo skaičiavimų rezultatas. Bet kompiuteriai ir panašūs prietaisai tampa vis labiau *interaktyvūs*. Tai reiškia, kad vartotojas gali visą laiką kompiuteryje kaupti informaciją. Pvz., interaktyviosios vaizdo sistemos saugo milžinišką informacijos kiekį kompaktiniuose diskuose. Vartotojas tiksliai nusprendžia, ką iš visos tos informacijos pasirinkti. Interaktyviosioms sistemoms priklauso knygos, iš kurių sklinda garsas ir juda vaizdai – vartotojas jose gali raustis kiek nori. Virtualiosios tikrovės sistemoms naudojamos jautrios lytėjimo pirštinės, kad kompiuteryje būtų užfiksuoti rankų judesiai, sukuriant tikrovės iliuziją specialia akimi ir ausinėmis.

Virtualioji (tariamoji) tikrovė vieną dieną mums gali pasirodyti visiškai tikra, projektuojant prieš pat akis vaizdus, kurie, atrodo, atsiliepią į kiekvieną mūsų judesį.

Kompiuterinio projektavimo (CAD) sistemos padeda inžinieriams projektuoti viską – nuo dangoraižių iki mikroplokščių, ekrane „pastatydamos“ projektuojamą objektą.





PIRMOSIOS FOTOGRAFIJOS

Fotoaparatus pirtakai mena senus laikus, o pati fotografija ištara 1820 m. Pirmąjį žinomą fotografinį atvaizdą 1826 m. pavyko padaryti prancūzui Žozefui Niepsui, bet šis vaizdas buvo labai neryškus, o išlaikymas truko aštuonias valandas. 1839 m. kitas prancūzas Luji Dageras išrado būdą per kelias minutes gauti ryškias fotografijas sidabruotoje vario plokštelėje. Netrukus dagerotipija labai išpopuliarėjo darant portretus, bet taip buvo gaunamas vienintelis atvaizdas. *Negatyvo* ir *pozityvo* principą, kuriuo dauginamos fotografijos (žr. žemiau dešinėje), 1841 m. išrado anglas Viljamas Henris Foksas Tolbotas.

FOTOGRAFIJA

Jei norite gauti savo atvaizdą pasui ar su visomis smulkmenomis įamžinti laimingą akimirką, nėra greitesnio ir paprastesnio būdo, kaip nusifotografuoti.

FOTOAPARATAI

Beveik visos fotografijos daromos fotoaparatu. Fotoaparatas yra šviesos nepraleidžianti kamera su anga, kurioje įtaisytas objektyvas, kameroje suprojektuojantis ryškų, aiškų vaizdą. Šis vaizdas atgaminamas fotografinėje juostoje (žr. žemiau), o filmuojant videokameromis – elektroniniu būdu šviesai jautriais elementais.

Paprasčiausi fotoaparatai turi užraktą, atidengiantį objektyvą, kad į juostą tam tikrą laiką kristų šviesa, ir juostos pavara, kuri pasuka juostą tiesiai prieš objektyvą kiekvienam kadru. Daugelyje šiuolaikinių aparatų yra elektronikos prietaisų, reguliuojančių, kad kiekvienas kadras gautų reikiamą šviesos kiekį (*autoeksponicija*) ir įgytų puikų ryškumą (*autofokusas*).

Fotoaparatus tipai Jų yra įvairių ir jiems tinka skirtingo formato (dydžio) filmai. Mažo formato 110 fotoaparatus tinka 11 mm pločio filmas, kuris įdedamas į specialią kasetę. Didelio formato – 68 mm pločio filmas. Pats populiariausias yra 35 mm pločio filmas, iš kurio gaunami 24x36 mm negatyvai ir skaidrės. Toks filmas naudojamas tiek *kompaktiniuose* fotoaparatuose momentinėms nuotraukoms daryti, tiek *veidrodiniuose vieno objektyvo* fotoaparatuose, kuriais fotografuoja profesionalai.

Veidrodiniai vieno objektyvo fotoaparatai turi vaizdo iešiklį su specialiu veidrodžiu ir prizme (psl. 161), per kurį fotografas mato lygiai tą patį vaizdą, koks bus juostoje. Objektyvai taip pat gali būti keičiami, kad išeitų platus vaizdas (*plačiakampiai objektyvai*) ar padidinta vaizdo detalė (*teleobjektyvai*).

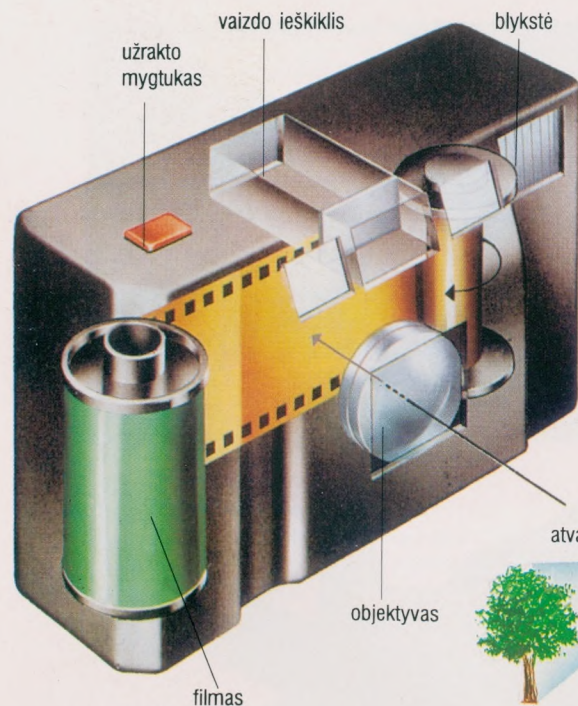
2 Išryškinimas Ryškinant negatyvus filmas veikiamas chemikalais šviesos nepraleidžiančiame inde, kad paveikti filmo grūdėliai virstų sidabru. Chemikalai ištirpina nepaveiktus grūdėlius, užfiksuodami vaizdą.

3 Didinimas Norint gauti pozityvą, kiekvienas negatyvas dedamas į didintuvą. Jis turi objektyvą, kuris suprojektuoja didelį atvaizdą ant balto fotografinio popieriaus, kaip ir filmas padengto šviesai jautria medžiaga.

4 Fotografija Didintuvo šviesa trumpam įjungžiama, kad paveiktų fotografinį popierių. Tada vaizdas išryškinamas ir užfiksuojamas kaip filmas ir gaunama galutinė nuotrauka.

Atvaizdas juostoje Nuotraukos dauginamos iš negatyvų darant pozityvus. Nespalvotoje fotografijoje vaizdą sudaro milijonai sidabro druskų grūdėlių. Vaizdas tamsiausias toje vietoje, kur grūdėlių daugiausia. Negatyve šviesos vaizdo vietos yra tamsios. Pozityve šviesos vaizdo vietos lieka šviesios. Darant spalvotas fotografijas naudojamas filmas, padengtas trimis sidabro druskų sluoksniais, jautriais raudonai, mėlynai ar žaliai spalvai. Šie sluoksniai dauginant virsta dažomosiomis medžiagomis.

1 Išlaikymas Fotografuojant patekusi šviesa paveikia filmo grūdėlius.



TELEVIZIJA

Televizija mums kasdien atveria langą į pasaulį. Visos laidos, nuo komedijos iki naujienų apie tai, kas vyksta visame pasaulyje, rodomos taip aiškiai, kad žiūrovai gali beveik pasijusti esą įvykio vietoje.

PERDAVIMAS

Perdavimo idėja kilo 1880 m. vokiečių fizikui Heinrichui Hercui. Jis nustatė, kad didelis elektros išlydis skleidžia elektromagnetines bangas (psl. 161), vadinamas *radio bangomis*. Hercas pastebėjo, jog radio bangos gali sukurti elektros srovę kitoje elektrinėje grandinėje, *imtuve*. Netrukus italų išradėjas Guljėlmas Markonis pamatė, kad, įjungiant ar išjungiant perdavimo grandinę, radio bangomis galima pasiųsti užšifruotą žinutę imtuvui. 1901 m. jis tokiu būdu pasiuntė žinutę tiesiai per Atlanto vandenyną.

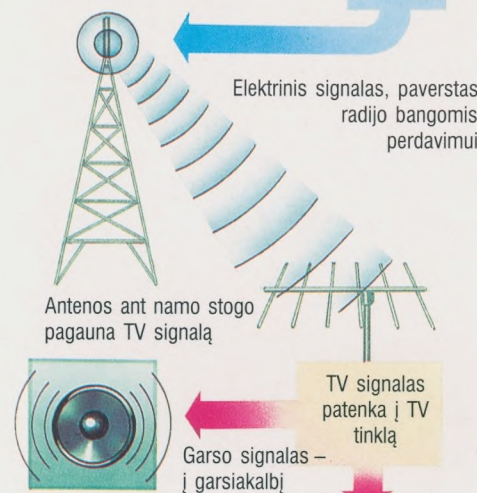
Vėliau žmonės sužinojo, kaip nustatyti imtuvą, kad jis priimtų tik tam tikro ilgio bangas. 1920 m. mokslininkai rado būdą, kaip keisti bangas į pamėgdžiojančias garsą bangas, pagrindinę (*perduodančią*) bangą užklodami antra mažesne

bangą. Taip gali būti perduodama kalba ir muzika.

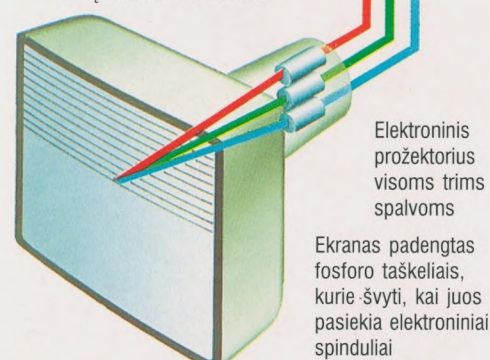
1926 m. škotų išradėjas Džonas Lodžis Berdas rado būdą pakeisti vaizdą į užšifruotą elektrinį signalą, išskleidžiant jį į šviesos taškelių linijas. 1929 m. Vladimiras Zvorykinas išrado vamzdį su daugybe mažų grūdėlių, kuris reaguoja į šviesą, siųsdamas elektrinį signalą panašiai kaip šiuolaikinės TV kameros. Šis elektrinis signalas gali būti perduotas radio bangomis, priimtas imtuvo, iššifruotas ir panaudotas atkuriant vaizdą TV tinkle.

TV dabar visai šaliai transliuoja ma naudojantis siųstuvų tinklu. Signalą taip pat galima perduoti dirbtiniais palydovais – tai *palydovinė* TV, arba elektros kabeliais – tai *kabelinė* TV.

TV kameros turi tris šviesai jautrius perdavimo vamzdžius, jautrius raudonai, mėlynai ir žaliai šviesai; jie vaizdą paverčia elektriniu signalu. Prie jo prisideda garso signalas, sklindantis iš mikrofonų, ir sinchroninis impulsas, tinkamai priderinantis signalą.



Suderintas signalas perduodamas radio bangomis, kurias pagauna TV antena ir perduoda TV tinklui, kur elektroniniai spinduliai, išskaidyti ekrane, įkaitina ekraną reikiamose vietose.



Užtamsinantis tinklis Už TV ekrano yra specialios grotelės, vadinamos užtamsinančiu tinkliu, kuriame yra mažos skylutės. Kiekviena iš trijų spalvų gali pro jį prasiskverbti tik tam tikru kampu, kad ekrane atsirastų tikrų spalvų taškai.

TELEVIZORIUS

Svarbiausia televizoriaus dalis yra katodo spinduliavimo vamzdis. Šis stiklinis vamzdis yra tuščias, kiek panašus į milžinišką elektros lemputę, jo siaurajame gale įtaisytas katodas (jis įkrautas neigiamai), o plačiajame – TV ekranas. Katodas siunčia vientisą neigiamų dalelių (*elektronų*) spindulių srautą tiesiai į ekraną. Jį pasiekę spinduliai įkaitina fosforo dangą.

Kad būtų atkurtas vaizdas, elektroniniai spinduliai greitai išsiskaido skersai ir išilgai ekrano, kaitindami jį tam tikrose vietose taip žaibiškai, kad mums atrodo, jog iš karto įkaista visas ekranas. Vaizdas, kurį matome, sukuriamas kaistant fosforui. Spalvotuose televizoriuose yra trys elektroniniai spinduliai: vienas fosforo juosteles nuspalvina raudonai, kitas – mėlynai, o trečias – žaliai.



Juostos ekrane Senuose televizoriuose elektroniniai spinduliai buvo išskaidomi ekrane į 405 juostas, todėl būdavo gana neryškus vaizdas. Jis tapo daug aiškesnis, 1960 m. atsiradus 625 juostų sistemai. Nors juostos susidaro per daug greitai, kad būtų pastebimos plika akimi, tačiau jos matyti nuotraukoje (*viršuje*). Ateityje didelio ryškumo TV galbūt naudos 2000 ar daugiau juostų, todėl vaizdas bus beveik tokio pat ryškumo kaip kine ar fotografijose.

GARSO ĮRAŠYMAS

Prieš daugelį metų karalius, panorėjęs, kad geriausi šalies muzikantai grotų jo rūmuose, siūsdavo pasiuntinius jų pakviesti. Dabar garso įrašų dėka visi galime namuose klausytis garsiausių pasaulio dainininkų ir orkestrų.

BANGOS – Į SIGNALUS

Garsas atsiranda objektams vibruojant ore. Paspaudus pianino klavišą, plaktukas pianino viduje užgauna stygą, kuri ima vibruoti. Virpesiai skleidžia garso bangas, pasiekiančias jūsų ausis. Įrašant garso bangos „sugaunamos“, paverčiant jas magnetine fonograma juostelėje. Kai leidžiate juostelę, ši magnetinė fonograma paverčiama tais garsiais, kurie buvo įrašyti.

ĮRAŠYMAS Į JUOSTELĘ

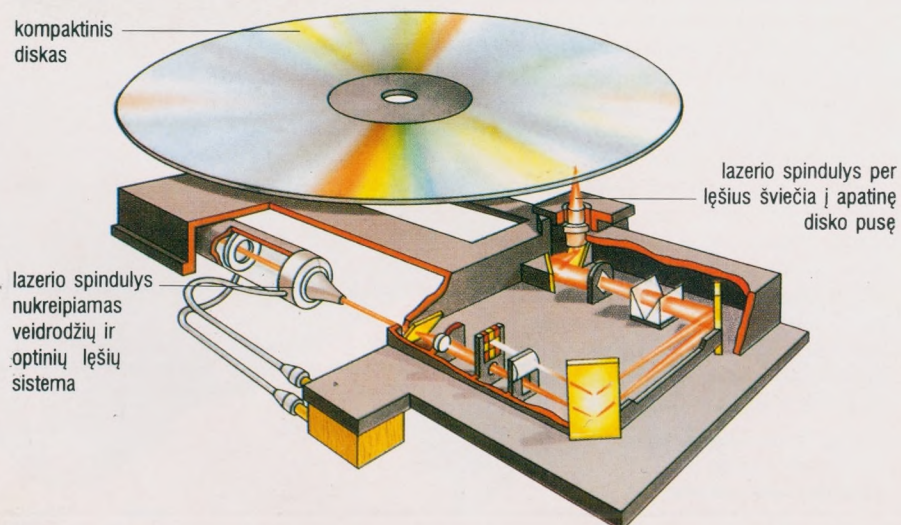
Įrašų studijoje garsas įrašomas į lanksčią juostelę, padengtą magnetinėmis dalelėmis. Panašiai įrašoma ir į kasetės juostelę, bet ji platesnė ir greičiau slenka. Studijoje esantys mikrofonaai pagauna kiekvieno instrumento garsus ir juos paver-

čia elektriniais signalais. Inžinierius prie valdymo pulto juos sureguliuoja įrašymui. Magnetofonas įrašo signalus į skirtingus garso takelius juostelėje. Jeigu muzikantas suklysta, jis gali savo dalį perrašyti, visa kita palikdamas kaip buvo. Įrašas daugybėje garso takelių vėliau perleidžiamas per valdymo pultą ir sujungiamas į du takelius. Jie perrašomi į juostinį stereomagnetofoną. Taip išbandomi įvairūs „mišiniai“, kol gaunamas geras įrašas. Jis įrašomas į kompaktinius diskus ir kasetes, skirtas parduoti.

KAIP VEIKIA KOMPAKTINIAI DISKAI

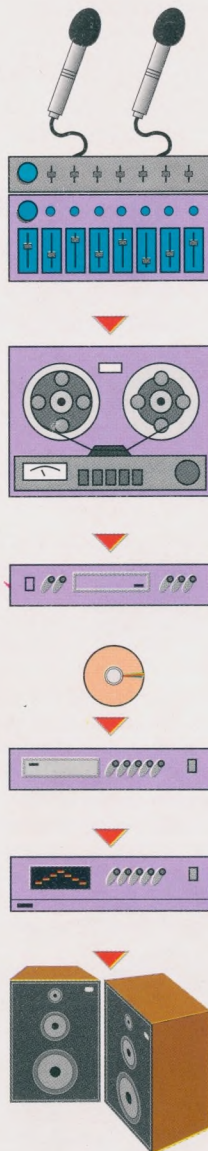
Į kompaktinį diską (CD) garsas įrašomas kaip mažyčių įdubimų kombinacija. Šie įdubimai iš pradžių iššedunami lazerio spinduliu tuščiam diske. Lazeris elektrinius signalus iš juostelės paverčia šviesos signalais.

Ijungus grotuvą į kompaktinį diską nukreipiamas lazerio spindulys. Atspindėtos šviesos deriniai paverčiami atgal į elektrinius signalus, kurie per stiprintuvą patenka į garsiakalbius.



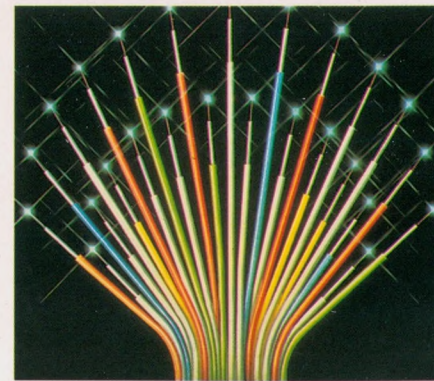
Garso inžinierius (viršuje) reguliuoja įrašą, padarytą magnetofonu su daugybe garso takelių.

Kaip gaminami CD (dešinėje) Po pradinio įrašymo (žr. viršuje) prasideda įvairių sujungimų etapas. Juostelė su daugybe garso takelių perleidžiama per valdymo pultą. Garso inžinierius sujungia garsus ir įrašo į kitą magnetofoną. Gauta juostelė vadinama pagrindine. Įrašant į kompaktinį diską, ši juostelė leidžiama ir garso signalai siunčiami į CD, kur paverčiami lazerio šviesos impulsais. Jie iššedina įdubus tuščiam diske, kuris perrašomas gaminant CD pardavimui. Lazerio šviesa, atsispindėjusi nuo disko, grojant keičiama į elektrinius signalus, kuriuos sustiprina stiprintuvas. Tada garsiakalbiai juos paverčia garsais.



SPIRALINIS GROIOVELIS

CD apačioje esančios įdubos išsidėsčiusios spirale, prasidedančia disko centre ir pasibaigiančia jo krašte. Šis griovelis yra tik 1,6 milijoninės metro dalies pločio. Jis iššedintas diske iš aliuminio, padengto plastmase, kuri saugo jį nuo pažeidimo.

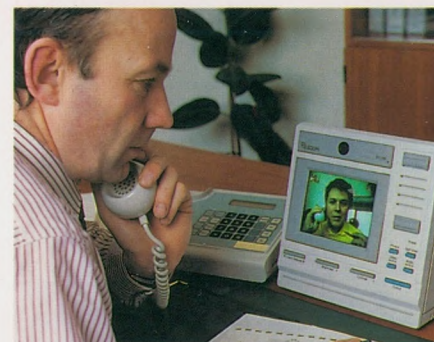


OPTINIAI PLUOŠTAI

Šie ploni stikliniai vamzdeliai, padengti plastmase, yra optiniai pluoštai. Kuriant šiuolaikinį tolimąjį ryšį jie pakeitė varinius kabelius. Jais perduodami lazerio šviesos signalai.

VAIZDO TELEFONAI

Vyras nuotraukoje kalba telefonu, kuriuo ir mes naudosisimės po keletą metų. Vaizdo telefonu jis gali matyti žmogų, su kuriuo kalbasi. Optiniai pluoštai perduoda daugiau informacijos negu variniai kabeliai, ir dalis jos gali būti pateikiama kaip vaizdas.



SPECIALŪS PALYDOVAI

Vieni palydovai priima ir perduoda įvairios paskirties informaciją, o kiti paleidžiami specialioms tikslams. Vienas jų yra INMARSAT. Tai sutrumpintas pavadinimas „INternational MARine SATellite“ (Tarptautinis jūrų palydovas). Jis palaiko laivų ryšius su atviroje jūroje esančiais naftos gręžimo bokštais ar radijo stotimis sausumoje. Kitas specialusis palydovas – NAVSTAR, padedantis laivo ir lėktuvo šturmanams perduoti laiko ir buvimo vietos signalus. LANDSAT palydovai daro detales žemės paviršiaus žemėlapius. Kiti palydovai atlieka eksperimentus ir stebėjimus kosminėje erdvėje.

RYŠIAI

Kiekvieną sekundę, kiekvieną dieną informacija keliauja iš vieno pasaulio krašto į kitą. Radijo ir televizijos programos, telefono skambučiai, fakso žinutės, informacija apie orą ir verslą – visa tai patikima tolimiesiems ryšiams.

ATSISPINDINTYS SIGNALAI

Nelabai seniai visa ši informacija buvo perduodama kabeliais po žeme ar virš jos arba skleidžiama radijo siųstuvų, pastatytų ant žemės. Šiuo metu pasaulinis tolimojo ryšio tinklas įrengtas palydovuose. Jie paleisti į orbitą virš Žemės, taigi nuo jų gali „atsispindėti“ radijo signalai.

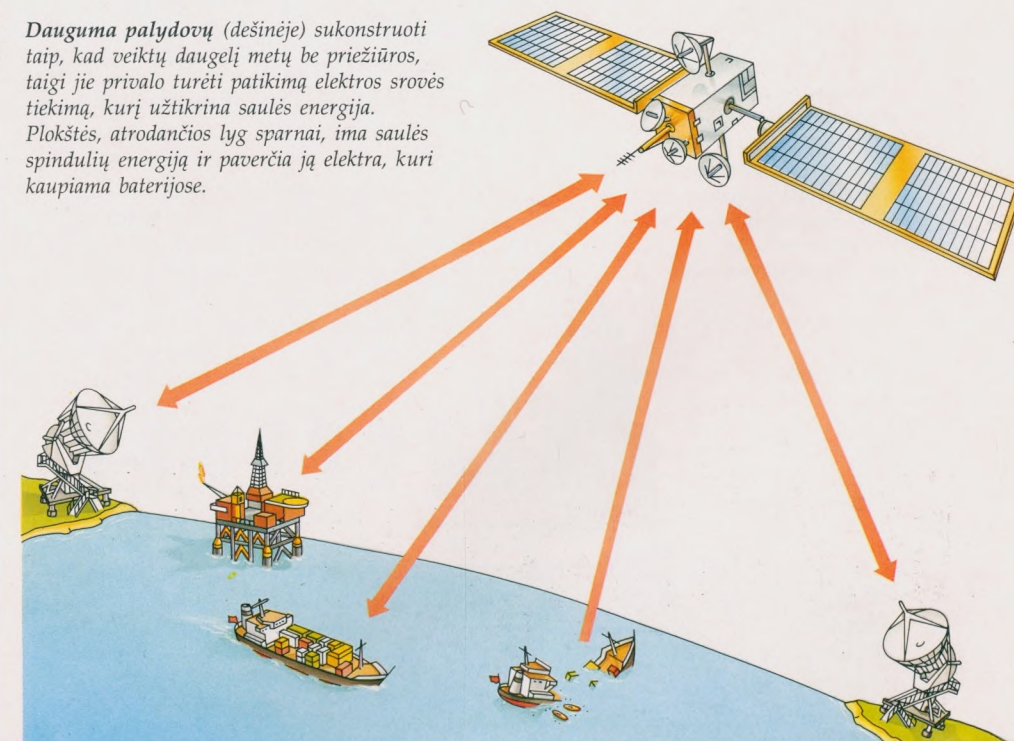
GEOSTACIONARIOJI ORBITA

Daug ryšio palydovų, paleistų į orbitą, vadinamą geostacionariąja, skrieja apie 36 000 km atstumu nuo Žemės paviršiaus. Šiame aukštyje palydovas apkeliauja Žemę lygiai per tą patį laiką, per kurį Žemė apsisuka apie savo ašį vieną kartą. Tai reiškia, kad palydovas visada yra tame pačiame taške virš Žemės paviršiaus.

PRIĖMIMAS IR PERDAVIMAS

Palydovuose įmontuotos priėmimo ir perdavimo lėkštės. Priėmimo lėkštė pritaisyta taip, kad būtų nukreipta tiesiai į perdavimo lėkštę Žemėje. Kadangi ryšio palydovas visada yra tame pačiame taške virš Žemės, lėkštės tiksliai pritvirtinamos reikiamoje vietoje. Palydovo priėmimo lėkštė priima signalus iš Žemės siųstuvo ir perduoda savo siųstuvui. Tada palydovo siųstuvai pasiunčia signalą atgal į priėmimo lėkštę, kuri gali būti už tūkstančių kilometrų Žemėje. Padedant palydovams per televiziją tuččiau pamatome, kas vyksta kitame pasaulio krašte.

Dauguma palydovų (dešinėje) sukonstruoti taip, kad veiktų daugelį metų be priežiūros, taigi jie privalo turėti patikimą elektros srovės tiekimą, kurį užtikrina saulės energija. Plokštės, atrodančios lyg sparnai, ima saulės spindulių energiją ir paverčia ją elektra, kuri kaupiama baterijose.





KARALIAI, KARALIENĖS IR IMPERATORIAI
Praeityje daugelį valstybių valdė karaliai, karalienės arba imperatoriai. Dažnai buvo tvirtinama, jog karalių protėviai buvę dievai, tad jie turį teisę valdyti – kaip faraonai senovės Egipte. Viduramžiais krikščionių karaliai ir karalienės buvo laikomi Dievo siųstais – štai kodėl juos karūnuodavo bažnyčioje. Vėlesniais amžiais apie galingus karalius, tokius kaip Anglijos karalius Henrikas VIII ir Prancūzijos karalius Liudvikas XIV, buvo sakoma, jog jie valdą dieviškąja teise. Ši samprata išnyko tiksliai po anglų pilietinio karo ir Prancūzijos revoliucijos.



Skeptras – vienas iš monarcho valdžios ženklų drauge su rutuliu ir karūna.

Kapitolijus JAV Kongresas posėdžiauja Kapitolijaus pastate. Viename jo gale yra Atstovų rūmai, kitame – Senatas.



VALDYMAS

Ši šimtmetį pasaulis buvo padalytas į valstybes. Kiekvieną jų valdo tam tikra vyriausybė. Valdymas įvairuoja nuo žiaurios diktatūros iki liberalios demokratijos, kiekviena valdžia linkusi savaip tvarkyti šalies ir jos gyventojų reikalus.

VALDYMO IDĖJOS

Nuo pat pirmų civilizacijos dienų žmonės valdo karaliai ir kiti valdovai. Tačiau šiuolaikinio valdymo samprata užgimė XVII amžiuje, kai žmonėms pirmą kartą iškilo klausimas: kokia teise valdo karalius, net jei kadaise ir buvo manoma, kad valdžia jam duota paties Dievo.

Anglų mąstytojas Tomas Hobsas (1588–1679) tvirtino, jog be valdymo žmonių gyvenimas būtų „vienišas, skurdus, bjaurus, šurkštus ir trumpas“. Hobsas teigė, jog jie turėtų gera valia paklusti karaliui, kuris įstengtų palaikyti jų tarpusavio santarvę. Šį susitarimą jis pavadino *visuomenės sutartimi*.

Vėliau tokie mąstytojai kaip Ruso (1712–1778) ginčijo: žmogus turėtų paklusti įstatymams tik tada, jeigu pats dalyvauja juos kuriant. Tai *demokratija*, kuri reiškia liaudies valdymą. Demokratijos idėja kilusi iš senovės Graikijos (psl. 118), bet tik XIX amžiuje tokios šalys kaip Didžioji Britanija pradėjo palengva eiti jos link.

VALDYMO SISTEMOS

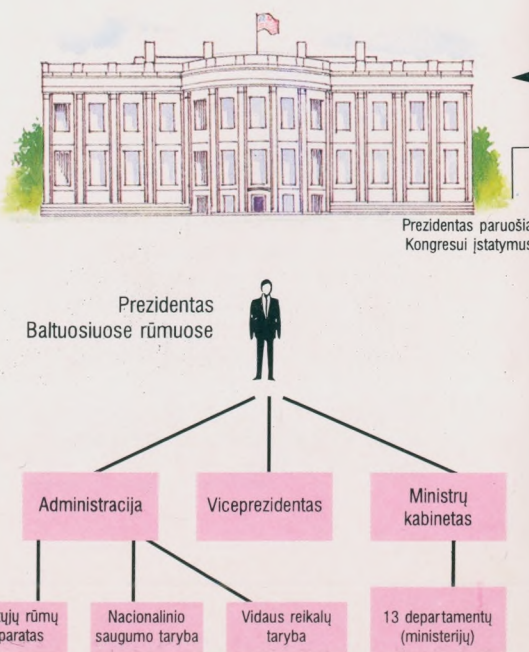
Kiekviena šalis turi savitą sistemą, tačiau valdžia paprastai būna trejopa: įstatymų leidžiamoji, vykdomoji valdžia ir teisėsaugos sistema. Įstatymų leidžiamoji valdžia papildo įstatymus ir kuria naujus; vykdomoji valdžia juos įgyvendina, o teisėsaugos sistema užtikrina, kad jie būtų sąžiningai taikomi. Didžiojoje Britanijoje įstatymų leidžiamoji valdžia – parlamentas su dvejais rūmais: svarbesni yra Bendruomenių rūmai, į kuriuos įeina visuomenės išrinkti atstovai, ir ne tokie reikšmingi – Lordų rūmai, kuriems priklauso perai. Vykdomoji valdžia – ministras pirmininkas bei kiti ministrai.

ŠIUOLAIKINĖ DEMOKRATIJA

Šiandien demokratija paprastai reiškia renkamą vyriausybę, sudarytą iš politikų, už kuriuos kas keleri metai balsuoja visi suaugę šalies gyventojai. Daugelis demokratinų šalių turi rašytų įstatymų rinkinį, vadinamą *konstitucija*, kuriame išdėstyta, kaip šalis turi būti valdoma. Didžioji Britanija tokio rinkinio neturi.

Kai kurios demokratinės šalys, tokios kaip Prancūzija – *respublikos*. Tai reiškia, jog valstybės galva – ne karalius, o žmonių išrinktas prezidentas. JAV prezidento postas labai atsakingas. Tačiau kitose respublikose prezidentas tėra nominalus vadovas. Šalį valdo kancleris arba ministras pirmininkas.

Didžioji Britanija, Ispanija ir daug kitų demokratinų šalių dar tebėra *monarchijos* – tai yra turi karalių ar karalienę. Tačiau monarcho valdžia ribota – šalį valdo ministro pirmininko vadovaujama vyriausybė. Vyriausybė sudaroma iš atstovų tos partijos, kuri laimi rinkimus.

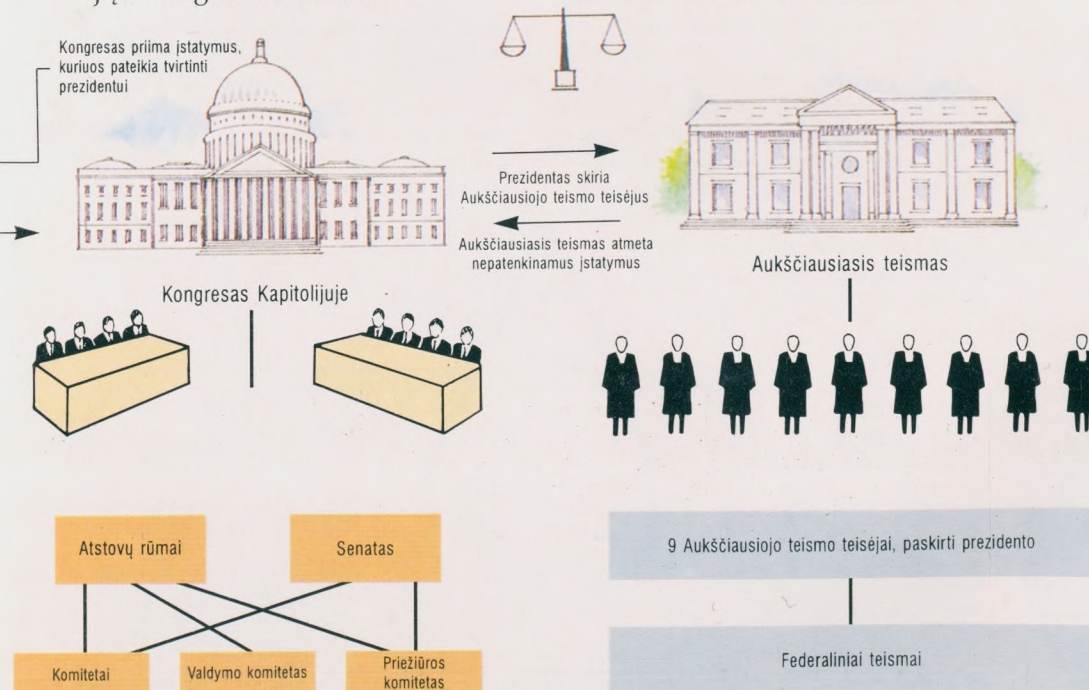


Autokratija Autokratinėje valstybėje visa valdžia telkiasi vieno asmens ar mažos grupelės rankose. Irane valdžią turi islamo religiniai vadovai, kitose šalyse – armija. *Diktatorius* – tai žmogus, kurio žodis yra įstatymas, kaip buvo Hitlerio fašistinėje Vokietijoje.

POLITIKA

Žmonės, kurie dalyvauja kaip kandidatai rinkimuose, vadinami politikais. *Kairieji* politikai siekia permainingų, pavyzdžiui, nori padaryti vyriausybę demokratiškesnę ar įdiegti socialistines idėjas. *Dešinieji* politikai stengiasi „užkonservuoti“ sistemą – išlaikyti tokią, kokia yra, todėl jie ir vadinami *konservatoriais*. Paprastai panašių pažiūrų politikai jungiasi į grupuotę, vadinamą partija. Daugelyje demokratinų šalių partija, laimėjusi rinkimuose daugiausia balsų, sudaro vyriausybę.

Politinės sistemos Dauguma šalių yra *kapitalistinės*. Tai reiškia, jog didžioji šalies ūkio dalis, pavyzdžiui, pramonė bei verslas, priklauso nedidelėms grupuotėms arba pavieniams asmenims. *Komunistų valdomose* šalyse, tokiose kaip Kinija, visa nuosavybė priklauso bendruomenei ar greičiau vyriausybei. *Socialistai* įsitikinę, jog vyriausybė turėtų visiems užtikrinti lygias teises, sąžiningą pinigų padalijimą bei sveikatos apsaugą, švietimą ir aprūpinimą būstu. *Fašistai* yra įtikėję karine drausme ir tuo, kad jų šalis geresnė už kitas.



Rinkimų kampanija Politikai ir jų rėmėjai deda daug pastangų ir lėšų, kad palenktų savo pusę rinkėjus. Čia matome respublikono Bobo Doulo 1996 m. kampaniją dėl JAV prezidento posto.



Pietų Afrika Juodųjų gyventojų čia dauguma, tačiau valdžia jau daugelį metų baltųjų rankose. Pirmieji rinkimai, kuriuose dalyvavo visų rasų atstovai, įvyko 1994 m., kai prezidentu tapo Nelsonas Mandela.

KRAŠTUTINĖS VALDYMO FORMOS

Nemažai šalių yra valdomos despotiškų vyriausybių. Keletas likusiems šalies gyventojams primeta savo valią. Tai daroma įvairiais būdais. Vieni pasitelkia kariuomenę, kiti remiasi pinigų galia, tretieji – slaptąją policiją ir šnipais, kad užgniaužtų pasipriešinimą. Kai kurie per televiziją ir spaudą kvailina žmones, kad šie „teisingai“ galvotų. Tai vadinama propaganda. Dauguma despotiškų vyriausybių griebiasi visų šių būdų. Komunistinės Kinijos vyriausybė laikoma despotiška. Despotiška yra ir tokių šalių kaip Irakas vyriausybė.

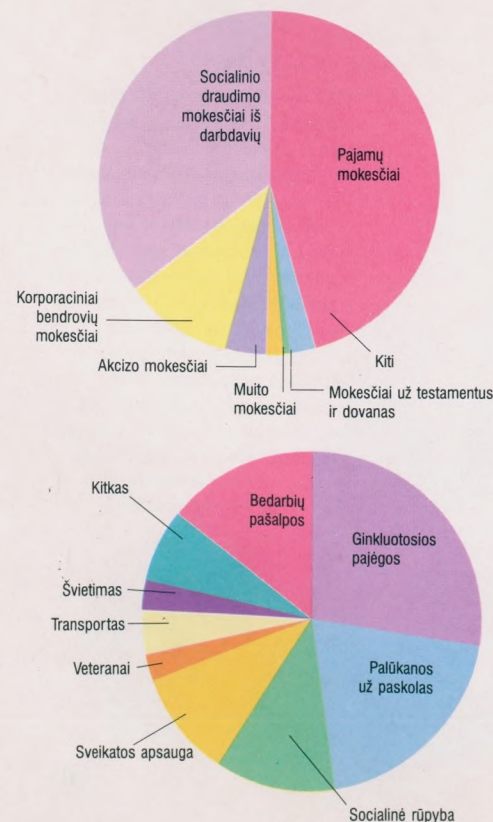
JAV aukščiausioji valdžia dalijasi į tris šakas: a) prezidentas ir jo administracija, b) Kongresas, c) Aukščiausiasis teismas. Šitai buvo numatyta 1787 m. konstitucijoje, kad nė viena valdžios šaka neįsivaišytų. Šios šakos tarpusavyje pasidalijusios valdžią ir atstovauja viena kitą. Pavyzdžiui, nors įstatymus paruošia prezidentas, juos priimti gali tik Kongresas. Be to, prezidentas gali vetuoti (atmesti) Kongreso priimtus įstatymus, nebent už juos balsuotų du trečdaliai Kongreso narių.



ADAMAS SMITAS

Dauguma rinkos dėsnių aprašyta knygoje, pavadintoje „Tautų turtas“, kurią 1776 m. parašė Adamas Smitas (1723–1790). Smitas teigė, jog žmogus esąs savanaudis iš prigimties. Tai gerai, sakė jis, nes visi ieško veiklos, kuriai turi daugiausia sugebėjimų, ir tai visiems išeina į gera. Taigi, ištikinė jo jis, jeigu fabrikai gali laisvai daryti ką tinkami, o žmonės – pirkti ką nori, „neregima rinkos ranka“ visiems krauna turtus ir lemia gerovę.

Vyriausybės pajamos Diagramos (apačioje) rodo, iš kur vyriausybė, tokia kaip JAV, gauna lėšų ir kam jas panaudoja.



PREKYBA IR PINIGAI

Didžioji mūsų gyvenimo dalis sukasi apie prekybą. Kiekvieną kartą, kai perkate gėrimo skardinę ar traškučių maišelį, sudarote sandėrį, mainydami tai, ką turite (pinigus), į tai, ko jums reikia. Prekyboje dalyvauja ir pramonės įmonės, parduodančios savo gaminius, ir parduotuvės, siūlančios prekes, ir ištisos šalys, kurios prekiaudamos didina savo pajamas.

RINKA

Daugelyje pasaulio šalių prekyba ir pinigai veikia per rinką. Rinka ekonomistui reiškia ne kokius nors prekystalius gatvėje – jam tai bet kuri vieta, kurioje kas nors parduoda. Rinka gali būti tiesiog žmonės, kurie gretimoje parduotuvėje perka gėrimo skardinę, arba visos šalys, kurios gali pirkti tam tikro modelio lėktuvus.

Pasiūla ir paklausa Ekonomistai tvirtina, kad *rinkos ekonomika* – kuri gyvuoja visose šalyse, išskyrus komunistų valdomas – grindžiama *pasiūla ir paklausa*. Teoriškai gamyklos, parduotuvės ir kt. gamina ir tiekia daiktus tik tuomet, jeigu yra jų paklausa – t.y. jei žmonėms jų reikia. Pavyzdžiui, saulės akiniai bus labiau perkami saulei švie-

čiant, o ne tada, kai lyja. Taigi paklausa įvairuoja. Kita vertus, saulės akinių fabrikai gamins jų daugiau ar mažiau – teiks pasiūlą – atsižvelgdami į tai, kiek ištengs jų parduoti. Jeigu jiems atrodo, kad parduoti pavyks daug, jie priims daugiau darbininkų ir gamins daugiau, o jei bus parduodamas nedidelis kiekis, dalį darbininkų atleis.

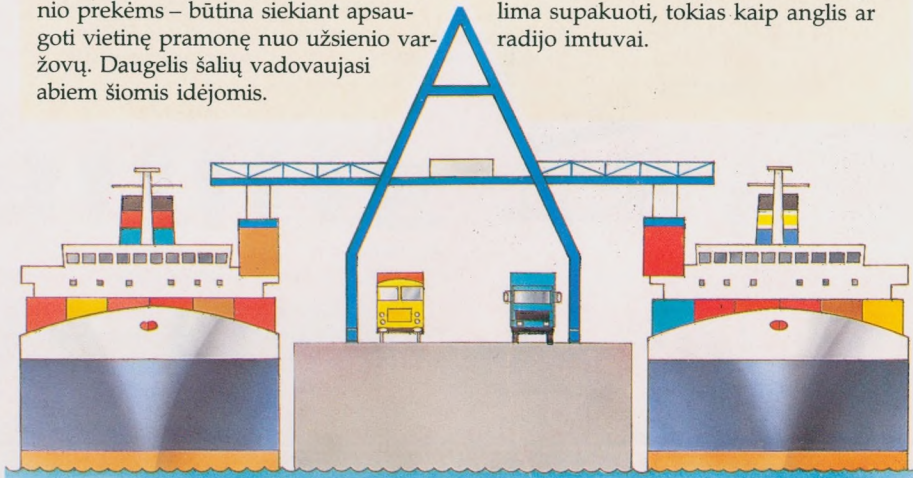
Dar reikia nustatyti tinkamą *kainą*. Jei nustatyta kaina bus per didelė, akinius pirs mažiau žmonių. Fabrikams, kurie ištengs pagaminti pigesnius akinius, juos parduoti seksis sėkmingiau. Tad kainos ir pasiūla tolydžio svyruoja atsižvelgiant į tai, ar žmonėms tie daiktai reikalingi, ar ne.

Tokia pat teorija galioja kiekvienam, kas užsidirba pragyvenimui.

PREKYBOS BALANSAS

Šalys prekiauja viena su kita, kad užsidirbtų pinigų išigyti maistui ir prekėms, kurių pačios neįstengia pasigaminti. Vieni palankiai vertina *laisvąją prekybą* – kai be jokių apribojimų prekiaujama įvairiomis prekėmis ir teikiama paslaugos. Kiti įsitikinę, kad kontrolė – pvz., tokia kaip mokesčiai užsienio prekėms – būtina siekiant apsugoti vietinę pramonę nuo užsienio varžovų. Daugelis šalių vadovaujasi abiem šiomis idėjomis.

Prekybos sėkmės rodiklis atskirose šalyse – jų *mokėjimų balansas*. Tai skirtumas tarp sumos, už kurią parduodama užsienyje (*eksportas*), ir sumos, už kurią perkama (*importas*). *Neregimosios iplaukos* – mokėjimai už paslaugas, tokias kaip bankų ir viešbučių. *Regimosios iplaukos* – už prekes, kurias galima supakuoti, tokias kaip anglis ar radijo imtuvai.



Labai paklausus darbuotojas uždirbs didelius pinigus, o nepaklausus – kur kas mažiau.

Apribojimai Nors teoriškai yra teisinga, rinkos idėja tikrovėje dažnai nepasitvirtina. Pavyzdžiui, dažnai fabrikai nesuranda reikiamo skaičiaus darbininkų, kurie daugiau pagamintų didėjant paklausai. Antra vertus, prekių paklausos smukimas gali milijonus žmonių palikti be darbo. Be to, jeigu rinkos kainas nustatys tik viena bendrovė, ji galės išlaikyti jas didesnes, negu žmonės iš tiesų gali mokėti – paprasčiausiai dėl to, kad nėra kam jų „numušti“. Tai vadinama *monopolizmu*.

Tad šalies valdžia dažnai „kišasi“ į laisvąją rinką, skirdama papildomų lėšų fabrikams ir taip padėdama jiems, kai paklausa nedidelė, arba neleisdama nustatyti pernelyg didelių kainų. Arba steigama *Sąžiningos prekybos valdyba*, kuri užtikrintų sąžiningą monopolinių bendrovių veiklą.

VYRIAUSYBĖ IR EKONOMIKA

Daugelyje šalių vyriausybė prekyboje atlieka svarbų vaidmenį. Šis vaidmuo įvairiose šalyse labai

KAIP GAUTI LĖŠŲ

Jei kas nori pradėti savo verslą, pinigų pradžia gali išigyti pardavinėdamas verslo akcijas. Pirkdamas akcijas, žmogus tampa verslo dalininku ir gauna tam tikrą pelną. Akcijų vertė kyla ir krinta pagal tai, kaip jų pirkėjai pasitiki tolesne verslo sėkme. Žmonės akcijas perka biržoje, tikėdamiesi vėliau jas parduoti už didesnę kainą.

skiriasi. Esant *centralizuoto planavimo ekonomikai*, pvz., Kinijoje, vyriausybei priklauso didžioji pramonės dalis ir ji sprendžia, ką gaminti ir ką parduoti. Kai šalies ekonomikoje vyrauja *privatus verslas*, pramonė priklauso pavieniems asmenims bei firmoms – jie nustato gamybos apimtį pagal rinkos poreikius. Tokių šalių kaip Didžioji Britanija ir JAV ekonomika yra mišri. Tai reiškia, jog privačios firmos gamina prekes ir teikia tam tikras paslaugas; tuo tarpu vyriausybė valdo tokias šalies ūkio dalis kaip geležinkeliai ir elektros jėgainės. 9–10 dešimtmėčiais kai kurie vyriausybės valdomi objektai Didžiojoje Britanijoje buvo privatizuoti.



Didžiulės pinigų sumos eina iš rankų į rankas pasaulinėse finansų rinkose, kuriose žmonės rizikuodami perka akcijas, vildamiesi, jog jų vertė pakils.

AR ŽINAI?

Pirmosios monetos buvo nukaldintos Lydijoje (Turkija) daugiau kaip prieš 2700 metų.

Svaro sterlingų pavadinimas atsirado iš anglosaksų svorio vieneto svaro. Tiek sveriantis sidabro luitas būdavo suskaldomas į 240 monetų. Iki 1971 m. svarą sterlingų sudarė 240 pensų.

Banknotai pirmą kartą buvo panaudoti Kinijoje XI amžiuje.

Importo mokesčiai imami už įvežamas prekes.

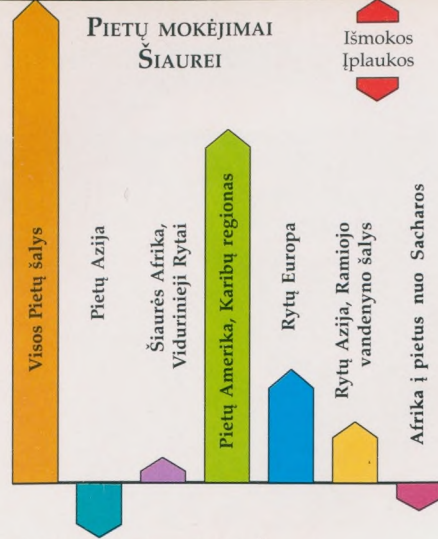
Europos Sąjungoje ketinama panaikinti importo mokesčius už prekes, gabenamas tarp šalių – sąjungos narių.

PINIGAI

Pinigai tėra metalo skrituliukai ar popieriaus lakšteliai, ir vis dėlto už juos galima išigyti įvairiausių daiktų. Taip yra todėl, kad pinigai iš esmės yra užmokesčio garantas. Jei jūs ką nors iš ko nors perkate už pinigus, parduodantis asmuo gali panaudoti šį garantą ką nors pirkdamas iš kito žmogaus ir t.t. Praeityje žmonės vietoj pinigų naudojo bet ką, pradedant akmenėliais bei kriauklelėmis ir baigiant juostomis bei kailiais. Svarbu, kad visi sutartų dėl pinigų vertės, kai jis į ką nors keičiamas.

Popierius, ant kurio spausdinami banknotai – beveik bevertis; tai tiesiog užmokesčio garantas. Daugelyje banknotų įrašyti tokie žodžiai: „Pažadu susimokėti įteikėjui pagal pareikalavimą...“ Kai banknotai pirmą sykį buvo paleisti į apyvartą, juos paleidęs bankas žadėjo keisti popierinius pinigus į auksą. Tad teoriškai banknotus jūs galite pakeisti į auksą. Tačiau daugumoje valstybių į auksą jų nebekeičia.





Aukščiau linijos: pinigai Šiaurės
Žemiau linijos: pinigai Pietims

SKOLŲ NAŠTA

8 dešimtmetyje Šiaurės šalys skatino Pietų šalis skolintis pinigų naujai pramonei kurti ir plėtoti. Vien šių paskolų palūkanų mokėjimas dabar Pietims atsieina didžiules pinigų sumas. Neturtingos šalys moka vidutiniškai 17 proc. palūkanų per metus. Iš tikrųjų Pietūs dabar moka Šiaurės 50 milijardų dolerių daugiau palūkanų, negu Šiaurės Pietams davė pinigų teikdama paramą. Afrikos skola yra didesnė negu visos žemynų metų pajamos.

PAJAMOS VIENAM ASMENIUI

Didėjantis atotrūkis tarp turtingų ir skurdžių kraštų ryškėja įvairiais atžvilgiais, tačiau ekonomistai dažnai jį vertina pagal bendrojo nacionalinio produkto (BNP) dalį vienam asmeniui – tai yra kiek gautų vienas

TURTINGOS IR SKURDŽIOS ŠALYS

Pasaulis pasidalijęs į turtingą ir neturtingą. Europoje, Šiaurės Amerikoje, Japonijoje ir Australijoje esama daug neturtingų žmonių, tačiau dauguma gyvena pasiturimai. Likusiame pasaulyje, įskaitant visą Afriką bei Lotynų Ameriką, dauguma žmonių nepaprastai skursta. Daug kas miršta badu.

ŠIAURĖ IR PIETŪS

Beveik visos turtingosios pasaulio šalys susitelkę šiaurės pusrutulyje, tad kalbant apie turtingus ir vargšus, kalbama apie Šiaurės ir Pietų takoskyrą. Šiaurė – tai Šiaurės Amerika, Europa, Japonija, taip pat Australija ir Naujoji Zelandija (kurios iš tiesų yra pietų pusrutulyje). Visas likęs pasaulis – Pietūs.

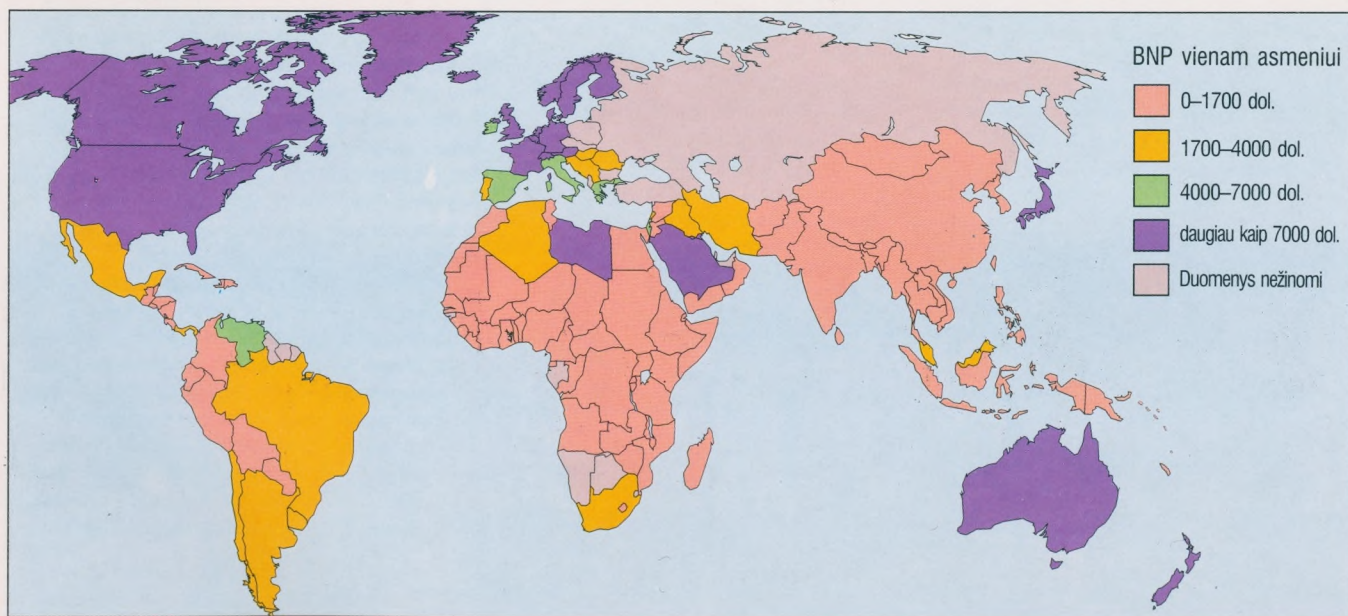
Beveik visi Pietų gyventojai neturtingi. Daugiau kaip milijardas žmonių, penktoji pasaulio gyventojų dalis, gyvena visiškai skurde. Sunku apsaityti, ką reiškia „visiškas skurdas“. Šių žmonių gyvenimo sąlygos beviltiškos. Jie neturi tikrų namų. Miestuose miega po atviru dangumi arba

susigrūdę purvinose lūšnose be vandens, elektros, šildymo ir kanalizacijos. Jiems tolydžio stinga maisto ir gėrimo. Juos kamuoja ligos. Miršta daug vaikų. Pavyzdžiui, Zambijoje vaikų iki dešimties metų mirtingumas 20 kartų didesnis negu Vokietijoje. Ir per visą savo trumpą gyvenimą – dauguma suaugusiųjų Malyje miršta nesulaukę penkiasdešimties – žmogus yra engiamas niekam neužtariant.

Apie 450 milijonų žmonių badauja ar prastai maitinasi. Kiekvienais metais dėl maisto stokos ar jos sukeltų ligų tokiose šalyse kaip Etiopija ar Somalis miršta daugybė žmonių.

asmuo, jeigu visos šalies pajamos būtų po lygiai padalytos visiems gyventojams. Amerikos gyventojas per metus uždirba daugiau kaip 27 700 dolerių, tuo tarpu Malio gyventojas – mažiau negu 300 dolerių. Sudėjus viso pasaulio šalių bendrąjį

nacionalinį produktą paaikšėtų, jog Šiaurė, kurioje yra mažiau nei ketvirta dalis visų pasaulio gyventojų, pasiima daugiau kaip tris ketvirčius visų pinigų. Tuo tarpu Pietūs, kuriuose gyventojų daugiau kaip trys ketvirčiai, pasiima jų mažiau negu ketvirtį.



BADAS

1990 m. visame pasaulyje badavo 100 milijonų žmonių, ypač Afrikos šalyse ties Hafūno kyšuliu – Etiopijoje, Somalyje ir Sudane, taip pat Bangladeše. Dėl to galima kaltinti daug ką. Pavyzdžiui, Etiopijoje pritrūko maisto dėl sausrų ir karo. Tačiau netgi tokių šalių žemdirbiai maisto dažnai parūpina ne vietos poreikiams. Jie apsėja laukus, kad išgabtų produktus į turtingesnes pasaulio šalis. Net tuomet, kai maisto pakanka, dauguma žmonių šiose šalyse neišgali jo nusipirkti.

PRAMONĖS PAŽANGA?

Daugelis ekonomistų tvirtina, jog Šiaurė kraunasi turtus iš pramonės. Tad imta skatinti Pietų šalis skolintis pinigų ir plėtoti savo pramonę. Tačiau yra daug kitų skurdo priežasčių. Daug ką lėmė tai, kad Šiaurė išnaudojo ir kolonizavo Pietus. Tad dažnai pastangos sukurti pramonę ne išvadavo žmones iš skurdo, o ištumdavo į dar didesnę. Pavyzdžiui, Brazilijoje ir Meksikoje žmonės plūstelėjo į tokius miestus kaip

IŠEITIS?

Dauguma mėginimų paspartinti Pietų pažangą, tiesą sakant, dar pablogino padėtį. Dideli projektai, tokie kaip milžiniškos užtvankos ir elektros jėgainės, atnešė rėmėjams iš Šiaurės neabejotiną šlovę, tačiau Pietų šalis įstūmė į skolas, be to, suteikė naujų rūpesčių. Pavyzdžiui, milžiniška Asuano užtvanka Egipte sutrikdė Nilo potvynių ritmą – šie potvyniai neturtingiems ūkininkams padėdavo išlaikyti dirvos derlumą.



Sausringose šalyse vanduo gyvybiškai svarbus pasėliams. Čia oazės vanduo naudojamas pasėliams drėkinti.



Sausringas kraštovaizdis – tokie reginiai – nudžiūvę medžiai ir gyvuliai, besikapstantys dulkėse, vis dažnesni Šiaurės Afrikoje. Daugelis žinovų mano, jog Sacharos dykumos plotas pamažu didėja. Šiaip ar taip, sausra reiškia pražūtį.

San Paulas ir Meksikas ir įklimpo į dar baisesnį skurdą negu kaimo varguoliai. O skubotai statyti fabrikai dažnai kenkia juose dirbančių žmonių sveikatai ir siaubingai teršia aplinką.

Deja, kad sukurtų savo pramonę (žr. kairėje), Pietūs prisiskolino tiek pinigų, jog iš neturtingų šalių, dabar mokančių skolas, daugiau pasipelnė kiti negu jos gauna pagalbos.



Pjaunami bananai Dominikos Respublikoje.



Kalnakasys su motoriniu grąžtu Zimbabvės aukso kasykloje.

AR ŽINAI?

Kiekvienais metais dėl prastos mitybos Pietų šalyse miršta 14 milijonų vaikų. 4,6 milijono vaikų kiekvienais metais miršta nuo dizenterijos. 2 milijardams žmonių stinga geriamojo vandens. 3 milijardai žmonių neuždirba 500 dolerių per metus. Šiaurė suvartoja 80 proc. pasaulyje pagaminamos energijos, 85 proc. cheminių preparatų, išperka 90 proc. automobilių. Šiaurėje vienam žmogui tenka 25 kartus daugiau vandens ir 200 kartų daugiau energijos negu Pietuose. 500 didžiųjų kompanijų kontroliuoja 70 proc. pasaulinės prekybos ir pasisavina 30 proc. jos pelno.



Rio de Žaneiras, Brazilija: šiuolaikinio miesto kontūrai toluomoje ir lūšnynas prieš pat akis.



BAUSMĖ

Bausmė už nusikaltimą priklauso nuo nusikaltimo sunkumo. Praeityje net už menką vagystę kardavo – tai būta populiaraus renginio. Pastaruosius du šimtus metų įprasta bausmė už visus nusikaltimus, išskyrus žmogžudystes, yra įkalinimas. Pasaulio kalėjimuose uždaryti milijonai žmonių. Mirties bausmė už žmogžudystę dar yra išlikusi kai kuriose JAV valstijose, tačiau Europoje nedažna – žmonės, nuteisti už žmogžudystę, paprastai įkalinami.

TEISME

Žmonės ilgai svarstė, kaip geriausiai išsiaiškinti, ar kaltinamas asmuo iš tiesų yra kaltas. Viduramžiais įtariamieji dažnai būdavo kankinami – deginami, skandinami ar verčiami kautis. Buvo tikima – jeigu įtariamasis nekaltas, Dievas jį išgelbės. Dabar prisiekusiųjų teisme advokatai įrodo, pasitelkdami liudytojus ir įkalčius – vienas jų gina kaltinamąjį (arba atsakovą), o kitas stoja prieš jį ieškovo labui. Įrodymais turi rūpintis ieškovas – tai yra ieškinį pateikusi šalis privalo įrodyti, jog atsakovas yra kaltas. Gynybos advokatui nereikia įrodinėti, kad jo klientas – atsakovas – yra nekaltas, o tik tai, jog ieškovo pateikti įrodymai nėra įtikinami. Teismui baigiantis prisiekusieji nusprendžia, ar ieškovo pateikti faktai yra neginčijamai įrodyti.

TEISĖ

Kiekviena visuomenė turi taisykles ir nuostatus, kurie padeda žmonėms gyventi draugėje ir laikytis tvarkos. Kiekvienoje dabartinio pasaulio šalyje šios taisyklės užrašomos kaip įstatymai, kuriuos priima vyriausybė arba religiniai vadovai.

TEISĖS SISTEMOS

Anglakalbėse šalyse daugelis įstatymų kilę iš bendrosios teisės. Tai grupė įstatymų, atkeliavusių iš viduramžių ir pagrįstų bendrais, ne tik vietos papročiais. Tačiau šios teisės normos dažnai būdavo tokios neteisingos, jog XV a. Anglijos kancleris išleido pirmąjį iš daugelio nutarimų, kad atkurtų teisingumą, arba dorą.

Tačiau daugelyje Europos šalių įstatymo šaknys – senovės romėnų sukurta įstatymų sistema. Tad sakoma, jog šiose šalyse veikia romėnų teisė.

Socialistinėse šalyse teisinė sistema grindžiama Karlo Markso ir Lenino idėjomis (psl. 145). Daugelyje musulmonų šalių įstatymai grindžiami Koranu.

BAUDŽIAMOJI IR CIVILINĖ TEISĖ

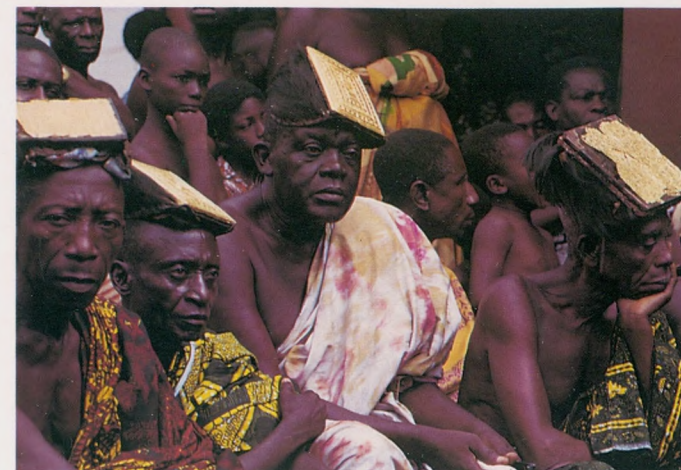
Daugumos šalių teisė šiandien skirstoma į baudžiamąją ir civilinę.

Baudžiamoji teisė nukreipta prieš kriminalinius nusikaltimus: žmogžudystes, vagystes ir prievartavimą. Nusikaltimo apibrėžimas skirtingose šalyse įvairuoja, tačiau iš esmės tai veiksmas, kuriuo daroma žala asmeniui ar jo nuosavybei arba nusižengiama valstybei. Civilinės teisės tikslas – spręsti ginčus, baudžiamoji teisė baudžia žmogų už nusikaltimus.

Paprastai kaltinamas asmuo pristatomas į teismą ir teisiamas. Į teismą jį dažniausiai pristato valstybinės teisės institucijos, ne pavieniai asmenys. Tai vadinama teisminiu persekiojimu. Pareigūnai, patraukę įtariamąjį į teismą, sten-

PIRMIEJI ĮSTATYMAI

Pirmuosius žinomus rašytinius įstatymus išleido Mesopotamijos karalius Urnamu maždaug 2100 m. pr. Kr. Jie užtikrino, jog už padarytą žalą būtų atlyginta, o pabėgę vergai ir raganos – baudžiami. Kur kas nuodugnesnis buvo Babilono karaliaus Hamurapio kodeksas, iškaltas 1758 m. pr. Kr. akmens stulpe, rastame Sūzuose. Jis apėmė viską – nuo bausmės už tokius nusikaltimus kaip žmogžudystė ir vagystė iki skolų atlyginimo, vedybų sutarčių, mokesčių ir prekių kainų.



Genties teisė
Daugelis tautų rašytinių įstatymų neturi. Kiekvienas žino, kad negalima peržengti tam tikrų ribų. Kilus ginčams arba priverkus ką nubausti, sprendimą gali priimti vadas ar vyresniųjų (senolių) grupė.

giasi įrodyti, jog jis įvykdė nusikaltimą. Jei įrodymas nepakankamai svarus, kaltinamąjį paleidžia į laisvę (išteisina); jei pripažįsta, kad jis kaltas, teisėjas arba taikos teisėjas priima nuosprendį (skiria bausmę).

Civilinė teisė sprendžia ginčus tarp asmenų dėl sutarčių (susitarimų) bei sužalojimų darbo metu (vadinamieji teisės pažeidimo ginčai). Asmuo, pralaimėjęs civilinę bylą, paprastai priverčiamas atlyginti nuostolius.

TEISMO PROCESAS

Šalyse, kuriose vyrauja bendroji teisė, teismo procesas pagrįstas

ginčų principu. Tai reiškia, jog kiekviena pusė turi savo advokatą, kurie stengiasi teisėją įtikinti savo teisumu. Bylą laimi tas advokatas, kurio įtikinėjimai svaresni. Už sunkesnius nusikaltimus teisžia prisiekusieji, maždaug dvylikos paprastų žmonių grupė, kuri nusprendžia, ar teisiamasis kaltas. Po to teisėjas priima nuosprendį.

Šalyse, kuriose vyrauja romėnų teisė, teismo procesai pagrįsti tardymu. Čia prieš priimdamas sprendimą teisėjas pateikia įvairiausių klausimų, stengdamasis nustatyti tiesą.

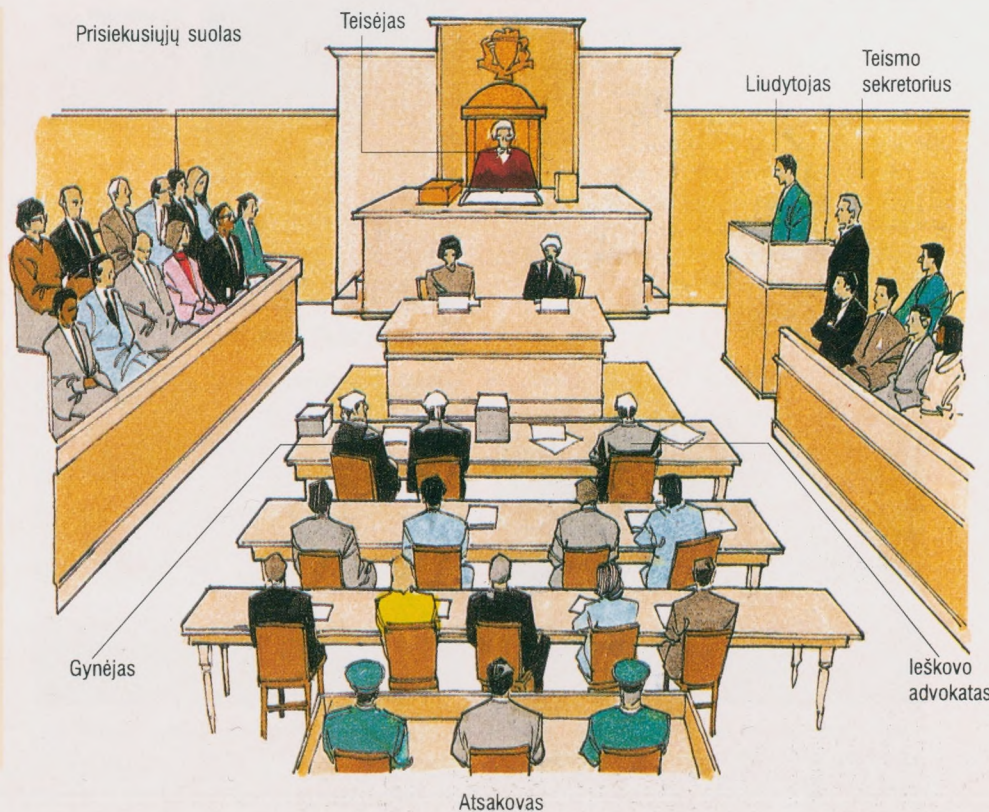


TARPTAUTINĖ TEISĖ

Jungtinių Tautų šalis priėmė bendrą tarptautinės teisės kodeksą, kontroliuojantį jų savitarpio elgesį. Ginčus sprendžia 15 Tarptautinio teismo teisėjų Hagoje, Olandijoje.

AR ŽINAI?

Pagal Hamurapio įstatymus (skaitykite viršuje, kairėje) vaikas, sušėręs tėvui, likdavo be rankos, kuria smogė.
Anglijoje 1600 m. daugelis nusikaltėlių geriau sutikdavo mirti lėta mirtimi, trauksdami sunkių akmenų, negu pripažinti savo kaltę: tai padarius, nusikaltėlio šeima netekdavo viso turto.
Viduramžių Europoje kai kurie nusikaltėliai būdavo kariai, skandinami ir ketvirčiuojami – t.y. juos pakardavo už kaklo, perskrozdavo dar gyvus, nukirsdavo galvą ir sukapodavo į keturias dalis.



APELIACIJOS

Jei asmuo jaučiasi neteisingai nuteistas už nusikaltimą ar mano, kad nuosprendžio būta per griežto, įstatymas daugelyje šalių leidžia dėl šios bylos paduoti apeliaciją. Tačiau principas, jog niekas negali būti du kartus traukiamas atsakomybėn už tą patį nusikaltimą, reiškia, kad ieškinį pateikusi pusė paprastai negali paduoti apeliacinio skundo, jei atsakovas išteisinamas.

Apeliacijų sistema įvairiose šalyse skiriasi. Anglijoje apeliacija kriminalinio nusikaltimo atveju keliauja iš prisiekusiųjų teismo į karališkąjį teismą, paskui į apeliacinį teismą ir galiausiai į Lordų rūmus. JAV federalinės teisės bylų apeliacijos keliauja iš apygardos teismų į apeliacinius teismus, po to į – Aukščiausiąjį teismą (apeliacinėje).



**BUDIZMAS**

Budizmas – 300 milijonų Pietryčių Azijos gyventojų religija. Ji pagrįsta princo Sidhartos Gautamos, Budos, mokymu; jis gyveno šiaurės rytų Indijoje 563–483 m. pr. Kr. Buda didžiai sielvartavo dėl žmogaus kančių. Ilgai mąstęs padarė išvadą, jog kančia kylanti iš geismų ir pernelyg stipraus žmogaus prieraišumo. Kad išsivadautume nuo skausmo, privalome atsisąžadėti visų geidulių ir pasiekti ramybės būseną, vadinamą nirvana, žengdami *aštuoneriopu keliu*, kuriuo veda supratimas, teisingas nusiteikimas, kalbėjimas, poelgiai, veikla, pastangos, suvokimas ir meditacija. Budistai tiki, jog po mirties visi atgimsime naujame kūne. Gyvenimo tėkmė priklauso nuo *karmos* – t. y. nuo mūsų elgesio tiek šiame, tiek ankstesniame gyvenime.

RELIGIJA

Per visą pasaulio istoriją religija ir tikėjimai buvo svarbi daugelio žmonių gyvenimo dalis – dažnai vien ja buvo vadovaujamasi. Šiandien visame pasaulyje esama daugybės religijų, kiekviena – nuo krikščionybės iki daosizmo – turi savą vertybių sistemą.

SENOSIOS RELIGIJOS

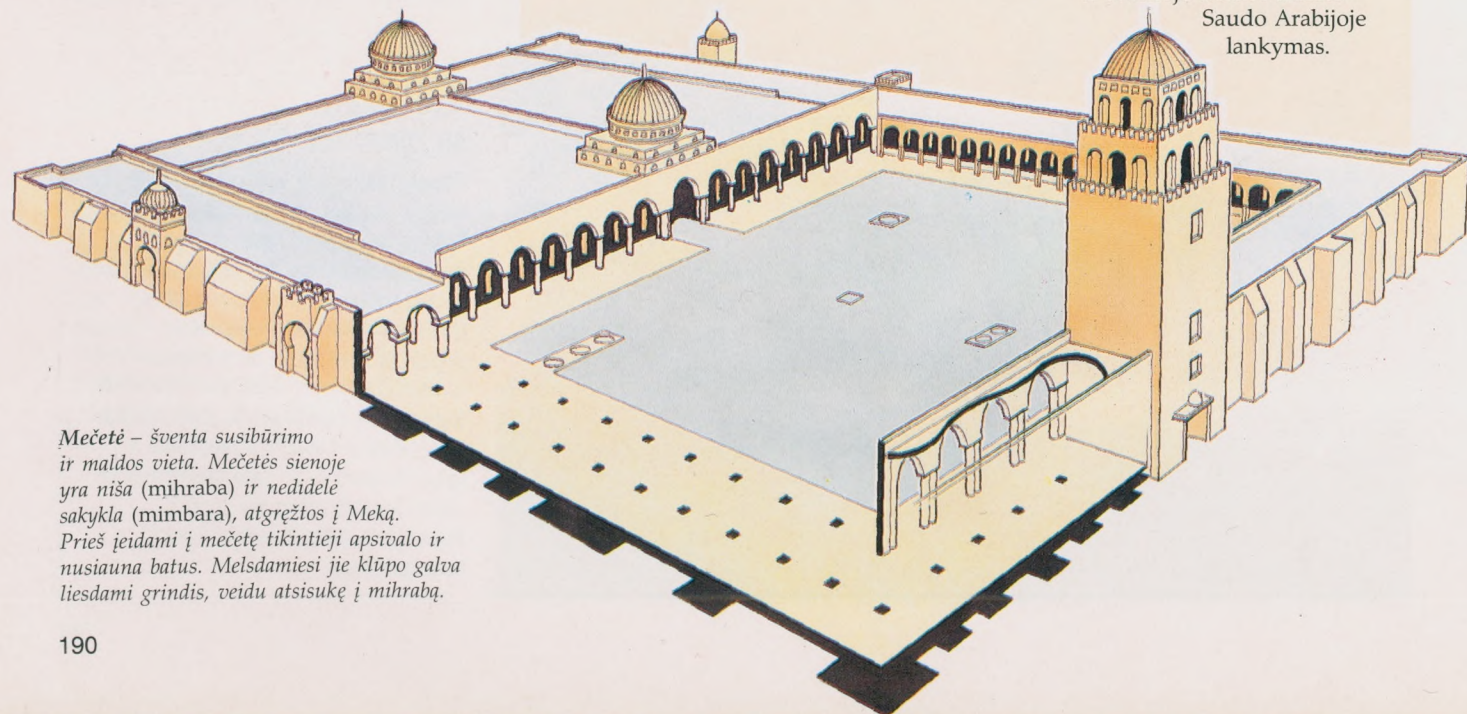
Dauguma didžiųjų religijų šlovina vieną Dievą ar keletą dievų, tačiau taip būta ne visuomet. Daugelis pirmųjų žmonių tikriausiai buvo *animistai* ir tikėjo, jog dvasia ar Dievas yra visur – pradedant gyvūnais ir baigiant uolomis. Net ir šiandien gentinės bendruomenės visuose pasaulio kampeliuose dažnai yra animistinės. Kai kurios tiki, kad tam tikri augalai, gyvūnai ar akmenys yra ypač svarbūs genties saugumui ir laimei. Tie daiktai vadinami *totemais*. Jos taip pat tiki, jog tam tikrų dalykų reikia vengti bet kokia kaina. Tai – *tabu*.

ISLAMAS

Islamas – viena labiausiai paplitusių pasaulio religijų, kuri vienija apie 1100–1300 milijonų tikinčiųjų. Ją Arabijoje VII a. įkūrė pranašas Mahometas. Musulmonai tiki, jog tai didžiausias ir paskutinis Dievo (arabiškai – *Alacho*) siųstų pranašų.

Senujų civilizacijų, kaip egiptiečių ir graikų, tikėjimo sistema kur kas nuoseklesnė. Jie buvo *politeistai*. Tai reiškia, jog jie, kaip ir animistai, turėjo daug dievų, bet pasakojimai apie juos yra vienos istorijos dalis. Pavyzdžiui, egiptiečiai turėjo 2000 dievų, bet visi svarbesni dievai buvo susiję su Ra, saulės dievu ir pasaulio kūrėju. Visi pagrindiniai graikų dievai susiję su Dzeusu ir Olimpo kalnu (psl. 118). Jiems garbinti pastatytos šventyklos, jose atnašavo žyniai, kurie vieninteliai išmanė dievų paslaptis. Religija buvo reikšminga visuomenės sandūros dalis.

Žodis „islamas“ reiškia paklusnumą. Musulmonai tiki, jog jie privalą besąlygiškai paklusi Dievui ir paremti savo gyvenimą *penkiais ramsčiais*, kuriuos teikia šventoji knyga – *Koranas*. Tai tikėjimo išpažinimas, malda, išmaldos dalijimas, pasninkas ir šventojo Mekos miesto Saudo Arabijoje lankymas.



Mečetė – šventa susibūrimo ir maldos vieta. Mečetės sienoje yra *niša* (mihraba) ir nedidelė sakykla (mimbara), atgręžtos į Meką. Prieš įeidami į mečetę tikintieji apsivalo ir nusiauna batus. Melsdamiesi jie klūpo galva liesdami grindis, veidu atsisukę į mihrabą.



Dovydo žvaigždė – vienas šventųjų judaizmo simbolių. Karalius Dovydas (1012–972 m. pr. Kr.) – žydų tautos didvyris. Tarp daugelio jo didžių darbų minimos ir šventosios eilės, psalmės, kurias jis esą sukūręs.

RELIGIJOS ŠIANDIEN

Šiandien daugelis didžiųjų pasaulio religijų, tokių kaip krikščionybė ir islamas, yra *monoteistinės* – t. y. tikima tik vieną Dievą. Tačiau induistai garbina daug dievų. Kinijoje konfucianistų gyvenimo pagrindą sudaro Konfucijaus mokymas (psl. 122), teigiantis, jog visuomenė rami ir laiminga tik tuomet, kai žmonės vykdo Dangaus Valią. Daosistai tiki už visų įvykių slypint mistinę galią, o kiekvieną žmogų turint savo atskirą, savitą kelią. Šintoistai Japonijoje tiki, jog galia ir gerovė pasiekiamos garbinant *kami* (šventąją energiją).

**INDUIZMAS**

Induizmas – viena seniausių pasaulio religijų, atsiradusi prieš 5000 metų. Kartu – viena sudėtingiausių. Induistai garbina daugelį įvairių dievų, tačiau visi jie tiki *dharma*, t. y. teisingu gyvenimo būdu. Kaip ir budistai, jie tiki, jog visi mes gyvename ne vieną

JUDAIZMAS

Prieš 4000 metų žydai pirmieji įtikėjo, jog yra tik vienas vienatinis Dievas – Jahvė. Dievas sudarė sutartį su jų protėviu Abraomu: jis būsiąs jų Dievas, o jie – jo tauta, jeigu paklusią 613 jo įstatymų ir skleisią jo žodį. Vėliau Dievas išvadavo žydus iš vergijos ir perdavė savo įstatymus jų vadui Mozei. Šie įstatymai surašyti *Toroje* (šventojoje knygoje). Judaistai jų laikosi gyvenime ir maldoje. Žydai laukia pasirodant Mesijo (Dievo pateptojo), kuris, kaip jie tiki, atneš taikos ir ramybės amžių.

**RELIGINĖ NESANTAUKA**

Ištisus amžius daugybė žmonių buvo persekiojama už savo tikėjimą. Pirmieji krikščionys, tokie kaip šv. Sebastijonas, buvo *nukankinti*, tuo tarpu reformacijos laikotarpiu protestantai ir katalikai žudė ir kankino vieni kitus – ypač išgarsėjo 1572 m. šv. Baltramiejaus naktis, kai buvo išžudyti prancūzų protestantai *hugenotai*.

Per visą istorijos tėkmę dėl religinės nesantaikos taip pat kilo daugelis nuožmių konfliktų – tarp jų kryžiaus žygiai (psl. 127) ir Olsterio neramumai (psl. 205).

KRIKŠČIONYBĖ

Krikščionybė – turbūt labiausiai paplitusi pasaulio religija, turinti daugiau kaip 1500 milijonų sekėjų. Krikščionys tiki, jog Mesijas esąs Jėzus Kristus, žydas, prieš 2000 metų gyvenęs Šventojoje žemėje (Izraelyje). Jie tiki, jog Kristus yra Dievo sūnus. Kai Kristus mirė *nukryžiuotas* (prikaltas prie medinio kryžiaus), jis prisikėlė iš numirusių ir įžengė į dangų pas Dievą Tėvą. Sakoma, Kristus mirė, kad išpirktų mūsų nuodėmes. Po Kristaus mirties jo sekėjai visur skleidė Dievo Sūnaus mokymą. Dabar yra trys pagrindinės krikščionybės atšakos: Romos katalikai, kurių vadovas – Romos popiežius, protestantai ir Rytų stačiatikių bažnyčia.

AR ŽINAI?

11 milijonų žydų gyvena už Izraelio ribų ir tik 3,5 milijono gyvena Izraelyje. **Šventasis induistų tekstas**, „Mahabharata“, kurią sudaro 200 000 eilučių, yra ilgiausia pasaulyje poema. **Islamas draudžia musulmonams** vaizduoti augalus arba gyvūnus, tad daiktus jie puošia geometrinėmis ar kitokiomis figūromis. **Viljamas Tindeilas** 1535 m. buvo sudegintas už tai, kad išvertė Bibliją į anglų kalbą. **Indijos džainistai** niekam neatima gyvybės. Jie nevalgo mėsos nei žuvies, dauguma nevalgo net kiaušinių. Džainistų šventikai eidami pasišluoja taką, kad nesumindytų kokio vabalėlio. **Trys milijonai musulmonų** kiekvienais metais per maldininkų keliones aplanko šventąjį Mekos miestą Saudo Arabijoje.

KALBOS

Pasaulyje kalbama daugiau kaip 5000 kalbų – kiekviena jų turi savus žodžius, garsus bei gramatiką. Kai kuriomis jų, kaip anglų, kalba ne vienas milijonas žmonių visame pasaulyje. Kitomis, kaip trumajų kalba Venesueloje, – mažiau kaip 100 žmonių.

PIRMIEJI ŽODŽIAI

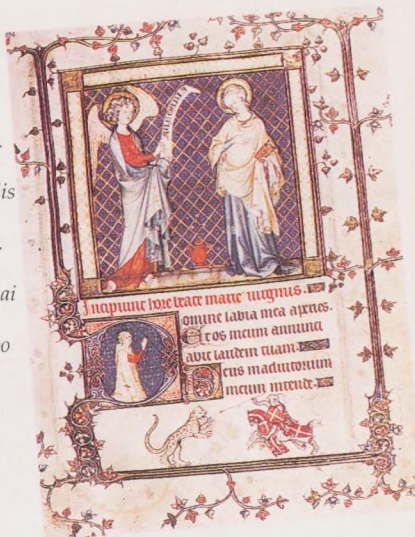
Kai kas sako, jog pirmieji žodžiai buvęs meilės murmesys. Kitų nuomone, pirmiausia pradėta mėgdžioti gyvūnų garsus. Tačiau to sužinoti neįmanoma, kaip ir to, kada žmonės pirmą sykį prabilo. Kruopščiai tyrinėjant pirmųjų hominidų kaukolę (psl. 110), peršasi mintis, kad maždaug prieš 4 milijonus metų pasirodęs australopitekas kalbėti negalėjęs. Kaip ir žmogbeždžionė, šis hominidas neturėjo gerklės, kuria būtų įstengęs tarti kalbos garsus.

Šiaip ar taip, Neandertalio žmogus, pasirodęs maždaug prieš 70 000 metų, tikriausiai jau tarė keletą aiškesnių garsų. Mokslininkai apskritai sutaria, kad žmonės pirmą sykį prabilę prieš 50 000–30 000 metų. Tačiau galbūt jie bendraudavę ženklais ar kitaip jau gerokai anksčiau. Rašyti žmonės išmoko tik maždaug prieš 5000 metų.

KALBŲ ŠEIMOS

XVIII a. filologai (kalbos istorikai) pradėjo lyginti kalbas. Jie jau žinojo, kad prancūzų, ispanų, italų ir kitos kadaise Romos imperijos užimtų sričių kalbos yra kilusios iš lotynų kalbos, kuria kalbėjo romėnai. Tyrimai parodė, jog tarp šių bei kitų visos Europos ir Azijos kalbų – tarp jų ir sanskrito, seniausios Indijos kalbos – esama stublinamų panašumų. Jie padarė išvadą, kad visos tos kalbos yra kilusios iš vienos kalbos, kurią jie pavadino *indoeuropiečių prokalbe*. Dabar manoma, jog ja kalbėjusi grupė pusiau klajoklių, kurie gyvenę pietinėje Rusijoje prieš 6000 metų. Filologai sudarė ištisą kalbų genealogijos medį, kad parodytų, kaip ši prokalbė rutuliososi. Lotynų, graikų, sanskrito kalbos yra indoeuropiečių prokalbės dukros. Prancūzų ir kitos romanų kalbos – lotynų kalbos dukros.

Kūriniai lotynų kalba Gražiąją Kelso knygą VIII a. rašė airių vienuoliai. Kaip ir daugelis to meto knygų, ji parašyta lotyniškai. Iš tiesų iki pat XVII a. mokslininkai ir bažnytininkai daugiausia rašydavo lotynų, o ne savo gimtąja kalba. Lotynų kalbos gramatika padarė didelę įtaką anglų kalbos rašybai.



GRAMATIKA

Kiekvienoje kalboje galioja savos taisyklės, arba gramatika, kuri nurodo, kaip ir kokia tvarka turi būti vartojami žodžiai. Kalba skaidoma į sakinius arba žodžių junginius. Sakinys paprastai turi veiksnį – tai yra dalykas, apie kurį kalbama sakinyje, ir darinį, kuris nusako, ką veiksnys daro. Taip pat sakinyje gali turėti papildinį – veikiamą

dalyką. Sakinyje „Mergaitė bučiavo berniuką“ *mergaitė* yra veiksnys (V), *bučiavo* – darinys (T), o *berniuką* – papildinys (P). 75 proc. pasaulio kalbų įprasta žodžių tvarka sakinyje yra VTP (prancūzų, anglų) arba VPT (japonų). Valų ir kitose kalbose pirmas eina darinys. Anglų kalboje žodžių tvarka taip pat gali būti sukeista, norint sukurti ypatingą išpūdį. Pavyzdžiui, poetas pasakys: „Keistas aistros akimirkas patyriau aš“ (PTV), o ne „Aš patyriau keistas aistros akimirkas“ (VTP). Lietuvių kalboje žodžių tvarka daug laisvesnė negu anglų ir kitose (vertėjos pastaba).

Pasaulio kalbos Dauguma pasaulio kalbų skirstomos į šeimas kaip indoeuropiečių, nors lingvistai dažnai nesutaria, kaip jos turėtų būti grupuojamos.

Indoeuropiečių kalbų šeimą sudaro beveik visos kalbos, kuriomis kalbama Europoje. Išimtį tesudaro šiaurės rytų Ispanijos baskų kalba, negimininga jokiai kitai žinomai kalbai. Valų ir anglų, prancūzų ir vokiečių, rusų ir bulgarų, hindi ir bengalų bei daugelis kitų kalbų – indoeuropiečių.

Pietų Indijoje žmonės kalba *dravidų* kalbomis, tokiomis kaip

telugų ir tamilų. Kinijoje ir Tibete milijonai žmonių kalba šimtais kinų-tibetiečių kalbų, tarp jų kinų, birmiečių ir tibetiečių. Afrika – didžiausias kalbų lopšys: iš viso jų šiame žemyne yra apie 1300 ir jomis kalba 400 milijonų žmonių. 1000 šių kalbų priklauso *Nigerio-Kongo* šeimai, tarp jų 500 bantų kalbų, pvz., suahelių, kuria kalbama Kenijoje, ir zulusų kalba Pietų Afrikoje. Amerikos žemynuose indėnų kalbos priklauso daugeliui skirtingų šeimų.

AR ŽINAI?

Daugiau kaip 2 milijardai žmonių kalba indoeuropiečių kalbomis.

Daugiau kaip 1 milijardas kalba kiniškai.

350 milijonų anglų kalbą vartoja kaip gimtąją. Vien tik Naujojoje Gvinėjoje kalbama daugiau kaip 600 kalbų.

Treacle (angl. sirupas) kadaise reiškė „laukinis žvėris“.

Taxation (apmokestinimas) kadaise reiškė „priekabių ieškojimas“.

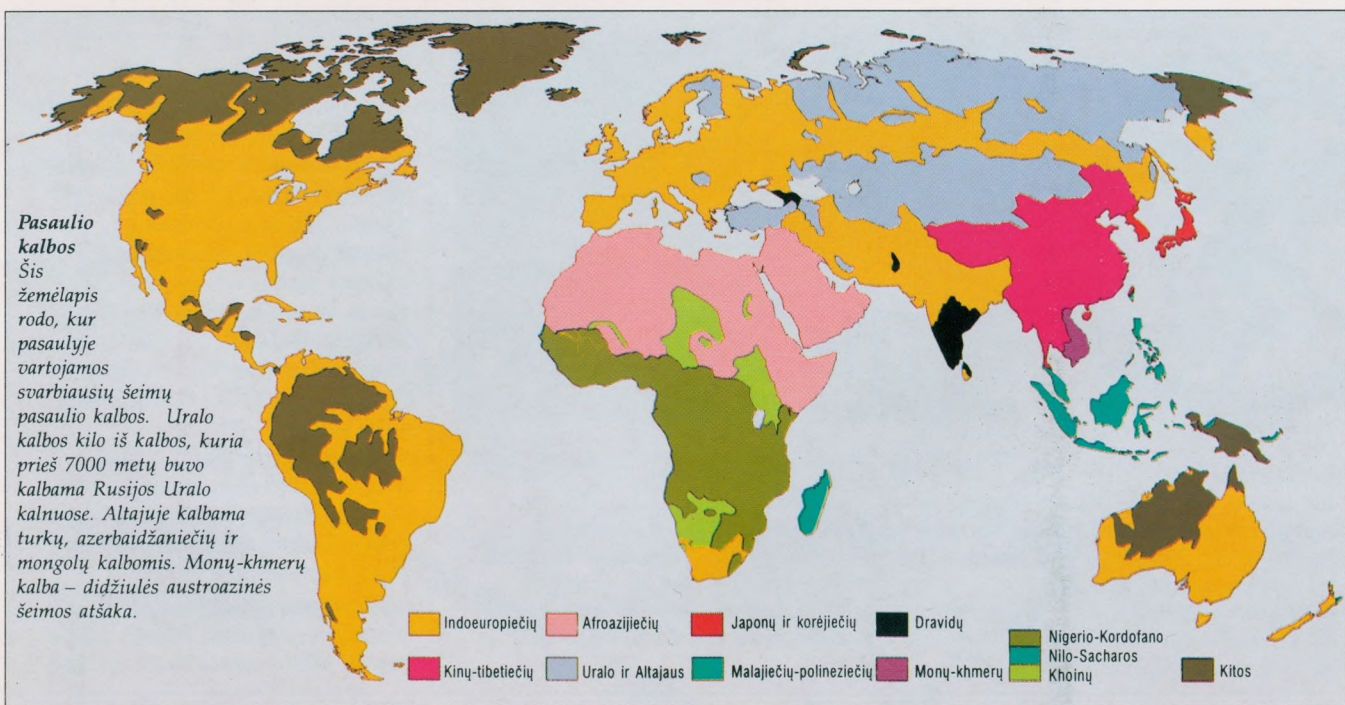
Villain (piktadarys) kadaise reiškė „ūkio darbininkas“.

Cheat (sukčius) kadaise reiškė „nuomos rinkėjas“.

Pretty (dailus) kadaise reiškė „sumanus“.

Kioskas kilęs iš turkų kalbos.

Tomato (pomidoras) atkeliavo iš vienos Amerikos indėnų kalbų.



KINTAMIEJI GARSAI

Filologai jau seniai pastebėjo, kokie giminingi kai kurie daugelio skirtingų kalbų žodžiai – tai negali būti tiesiog sutapimas. Atkreipkite dėmesį, kokie panašūs žodžiai, įvardijantys tėvą, motiną ir brolį tokiose skirtingose kalbose kaip airių ir sanskritas. XIX a. pradžioje Jakobas Grimas (1785–1863), šiandien labiausiai žinomas savo pasakomis, suvokė, kad žodžių skirtumai kalbose atsiranda visuomet tokiu pat būdu. Angliški žodžiai *father* (tėvas) ir *fish* (žuvis) lotynų kalboje – *pater* ir *piscis*. Kitaip tariant, „p“ lotyniškose žodžiuose virsta švelnesne „f“ anglų kalboje. Panašiai lotynų kalbos *pater*, *mater* ir *tres* (trys) tampa *father*, *mother* ir *three* anglų kalboje, „t“ sušvelnėjus iki „th“. Grimas rado iš viso devynis garsų kitimo būdus, kurie rodo, kaip rutuliosisi kalbos.

Duona Kai kurie labai įprasti žodžiai, tokie kaip „bread“ (duona), yra kilę iš kalbos, kuria šnekėjo anglosaksai.



Anglų Airių Vokiečių
father athair Vater
mother mathair Mutter

Graikų Lotynų Sanskritas
patēr pater pitar
matēr mater mata

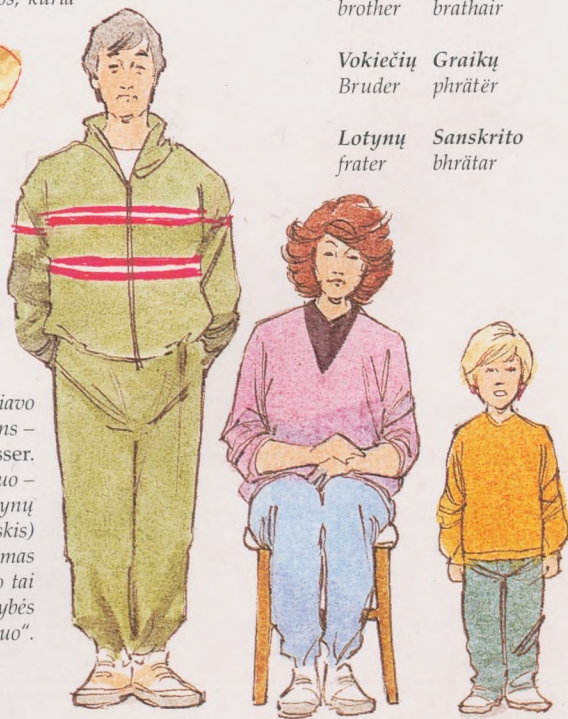
Water (vanduo) į anglų kalbą atkeliavo ne iš lotyniško *vandens* – aqua, o iš vokiečių *Wasser*. Keista, gališkasis vanduo – uisge – atėjo iš lotynų kalbos. Whisky (viskis) yra angliška tariamas uisge beatha, o tai reiškia „gyvybės vanduo“.

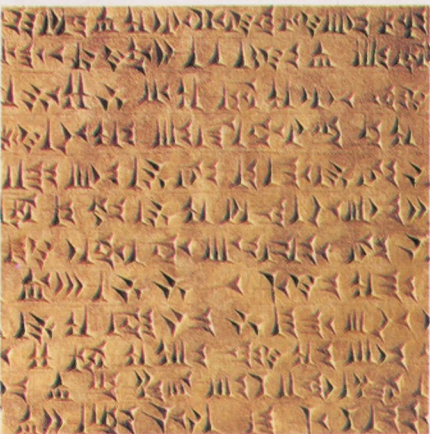


Anglų Airių
brother brathair

Vokiečių Graikų
Bruder phrātēr

Lotynų Sanskritas
frater bhrātār





DANTIRAŠTIS

Viena seniausių rašto sistemų vadina ma dantiraščiu. Ji buvo naudojama Šumere, Babilone, Asirijoje ir kitose Viduriniųjų Rytų srityse 3100–75 m. pr. Kr. Dantiraštį sudarė grupės ženklų, panašių į mažičius pleištus. Šie ženklai įbrėžiami spaudžiant nendrinę plunksną į drėgnas molio lenteles. Iš pradžių ženklų grupės sudarė supaprastinti piešiniai. Bet dantiraščiu rutuliojantis jos pradėjo reikšti žodžio garsus ar net *skiemenis* (žodžio dalis). Viršuje pavaizduotame rankraštyje aprašyta Asirijos karališkojo dvaro gyvenimo scena.

	1500 m. pr. Kr.	1000 m. pr. Kr.	ŠIANDIEN
ŽMOGUS			人
KALVA			山
MEDIS			木
PAUKŠTIS			鳥

Kinų raštas slenkant tūkstantmečiams palaipsniui kito nuo daikto atvaizdo iki ženklo, vaizduojančio žodį arba žodžio dalį.

PIEŠINIAI IR GARSAI

Daugiau kaip prieš 10 000 metų žmonės rašė ženklus molio lentelėse. Skirtingo pavidalo ženklai reikšdavo įvairius daiktus. Seniausias žinomas raštas – ženklai molio lentelėse iš šumerų miesto Uruko. Jų amžius siekia 3500 m. pr. Kr. Jais su visomis smulkmenomis surašomi žemės pardavimo, verslo sandėriai ir mokesčiai.

RAŠTAS

Pradedant užrašu ant pieno pakelio ir baigiant daugiatome pasaulio istorija, raštas yra paprastas ir patogus būdas bendrauti su žmonėmis, su kuriais negalite pasikalbėti. Be to, tai tobula priemonė užfiksuoti savo mintis.

SENOVINIS RAŠTAS

Raštas gimė ne vienoje vietoje. Rašto sistemos nepriklausomai viena nuo kitos atsirado Viduriniuosiuose Rytuose, Kinijoje ir Centrinėje Amerikoje. Niekas tiksliai negali pasakyti, kodėl žmonės pradėjo rašyti, bet pirmuosius rašytinius ženklus tikriausiai vartojo vadai, kad pademonstruotų savo galią, ir miesto pareigūnai, surašinėdami ir skirstydami maistą bei kitus dalykus. Pavyzdžiui, Centrinėje Amerikoje raštas buvo naudojamas tik ant karališkųjų paminklų.

Raštininkai ir perrašinėtojai Netgi po to, kai buvo sukurta rašto sistema, labai nedaugelis žmonių mokėjo skaityti ir rašyti. Paprastai šį amatą tebedavo įvaldę keletas specialiai apmokyti *raštininkų*. Meso-

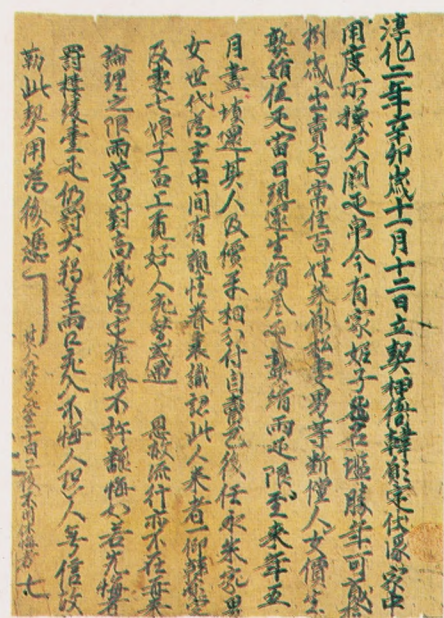
potamijoje (Viduriniuosiuose Rytuose) tik nedaugelis berniukų buvo mokomi rašyti. Senovės Egipte rašyti taip pat temokėjo raštininkai ir nedaugelis tarnautojų. Kai kurie jų tarnavo karaliui, surašinėdami apmokestinamus dalykus. Kiti siūlė savo paslaugas žmonėms, kuriems reikėdavo perskaityti ar parašyti laišką. Raštininkai mokėsi rašyti ant grifelinų lentelių. Išėję mokslo laiškus jie rašydavo rašalu ant popieriaus ritinėlio, pagaminto iš papiruso šerdies drožlių, kurias supjaustydavo siauromis juostelėmis ir suslėgdavo. Taip pat rašydavo trumpus užrašus ant molinių indų šukių, vadinamų *ostrakais*.

Pergamentas ir rankraščiai Tamsiais amžiais rašymo ir skaitymo meno gyvastį palaikė vienuolynai.

Kėdė		Vedybų guolis su pagalvais (galvai ir kojoms)	
Miestas		Vyro ir žmonos ginčas (tarp jų pagalvis)	
Karalius		Sutuoktinių pora su šešiais vaikais	
Vedybų guolis		Vyras, kuris trokšta nuotykio su ištekejusia moterimi	

Ideogramose daiktams pavaizduoti vartojami simboliai. Kairėje – *hetitų* ideogramos 1500 m. pr. Kr. Dešinėje – 1904 m. Nigerijos ideogramos.

Šiandien įvairiems garsams žodyje išreikšti rašant vartojamos raidės. Bet seniausios rašto sistemos pagrįstos piešiniais (*piktografija*) arba simboliais (*ideografija*), kurie tiesiogiai reikšdavo kokį nors daiktą. Pavyzdžiui, jūra vaizduojama banguotomis linijomis, o žmogus nupieštas keletu tiesių brūkšnių. Kai kurie egiptiečių hieroglifai (gretimame puslapyje) – piešinių raštas.



Vėliau žmonės skirtingiems žodžiams išreikšti pradėjo vartoti simbolius. Tokie yra kinų rašmenys – kiekvienam žodžiui jie vartoja atskirą simbolį. Kinų rašte esama beveik 50 000 skirtingų rašmenų.

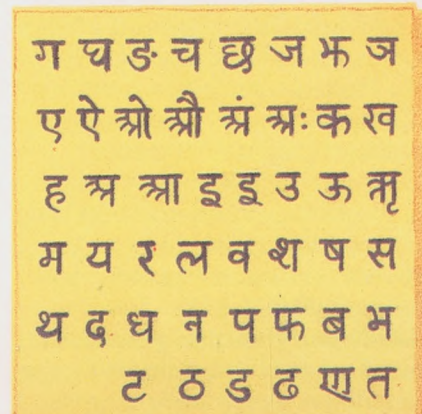
Nuo 100 m. po Kr. vienuoliai rašė ant *pergamento*, popieriaus, pagaminto iš neraugintų gyvulių – avių arba veršių – odų. Odas išmirkydavo, nugrandydavo ir ištempdavo, paskui trindavo kreida ir pemza. Iš pergamento lapų dažnai sudarydavo *kodeksą*.

Kadangi rašyti ir skaityti retas sugebėdavo, vienuoliai rankraščiams negailėjo triūso – daugelį jų dailiai išmargindavo spalvotais piešiniais ir ornamentais.

Spaudos amžius XV a. (psl. 164) pasirodžius spausdintoms knygoms, skaityti ir rašyti pramoko daugiau žmonių. Bet didžiūnai vis dar mokėjo raštininkams pinigų, kad šie rašytų jiems laiškus – ne tik oficialiuosius, bet ir meilės. Apie 1800 m. šiek tiek skaitė ir pasirašyti mokėjo apie 60 proc. vyrų ir 45 proc. moterų. Šiandien dauguma žmonių Europoje ir Amerikoje skaityti, rašyti mokomi mokykloje ir suaugusiųjų *raštingumas* yra aukšto lygio. Tokioje šalyse kaip Kuba ir Tanzanija per raštingumo kampanijas daug žmonių išmokomi skaityti ir rašyti.



Graikų abėcėlę sudaro 24 raidės.



Devanagari (46 raidės) užrašomi hindi kalbos tekstai.



Kirilicą (slavų abėcėlę), vartojamą Rusijoje, sudaro 33 raidės.

ABĖCĖLĖ Šiandien daugiausia raštui vartojamos abėcėlės. Žodžiai sudaromi iš raidžių, kiekviena jų reiškia garsą. Anglai rašo lotynų abėcėlės raidėmis. Kaip ir graikų, kirilica (rusų), hebrajų ir arabų abėcėlės, ji kilusi iš seniausios žinomos abėcėlės, šukurtos Sirijoje maždaug prieš 3500 metų. Pirmiausia siriečių abėcėlę tobulino finikiečiai, paskui senovės graikai – apie 1000 m. pr. Kr., dar vėliau – senovės Italijos etruskai, kurie perdavė ją romėnams.

SENOVĖS EGİPTAS

Senovės Egipto raštas vadinamas *hieroglifais*. Jų aptinkama daugelyje šventyklų ir piramidžių, kurios tebestovi ir šiandien. Ši rašto sistema labai sudėtinga – joje vartojama daugiau kaip septyni šimtai skirtingų ženklų. Iš pradžių kiekvieną daiktą

vaizduodavo atskiras piešinys, vadinamas *piktograma*. Raštui rutuliojantis piktogramos ėmė reikšti žodžius arba garsus. Šių garsų grupės, vadinamos *fonogramomis*, buvo vartojamos naujiems ženkams kurti.



	RE-HORAS	
	DIDYSIS	
	DIEVAS	
	VALDOVAS	
	DANGAUS	

HIEROGLIFAI

Hieroglifai (viršuje) iš Ramzio II (1290–1224 m. pr. Kr.) šventyklos. Hieroglifai rašomi iš kairės į dešinę, iš dešinės į kairę arba iš viršaus į apačią. Pradžioje pavaizduoti piešiniai: šie ženklai skaitomi žemyn atskirais stulpeliais, iš dešinės į kairę. Akies pavidalo ženklas viršuje reiškia „burna“. Bet čia jis vartojamas garsui „r“ išreikšti. Sakalas vaizduoja dievą Horą.



Amputavimas (viršuje), kai pašalinama visa galūnė arba jos dalis, buvo itin skausminga operacija, kol 1840 m. buvo pradėti taikyti anestetikai. Per tokias operacijas pacientai dažnai mirdavo. Šis senovinis medžio raižinys vaizduoja blauzdos amputaciją.

SENOJI CHIRURGIJA

Tūkstančius metų žmonėms buvo žinomos gydymosios kai kurių augalų savybės, tačiau primityvi chirurgija daugiau gyvybių pražudydavo negu išgelbėdavo. Iki XVI a. žinios apie žmogaus anatomiją buvo miglotos. Operuojant kildavo didelis infekcijos pavojus. Šokas, patirtas per chirurginę operaciją, neretai pražudydavo ligonį, kol 1840 m. buvo pradėtos taikyti nuskausminamosios medžiagos. Rizika dar sumažėjo, kai 1860 m. Listeris ėmė naudoti antiseptines priemones.

LIGONINĖS

Šiuolaikinė ligoninė skiriama įvairaus pobūdžio gydymui. Nelaimingų atsitikimų bei avarių aukomis rūpinasi traumatologijos skyrius, kuris pasiūnčia pacientą į palatą, rentgeno skyrių arba, jei būtina, į operacinę. Bendrosios palatos skirtos pacientams, kurie gydomi nuo įvairių ligų ar taisosi po operacijos. Ypatingos priežiūros palatoje sunkių ligonių būklė kontroliuojama pasitelkiant specialią aparatūrą. Rentgeno bei kompiuterinės tomografijos skyriai skirti ligai diagnozuoti ir gydyti. Fizioterapijos kabinetai įrengti pacientams, kurie mankština sužeistas ar nusilpusias galūnes ir raumenis.

MEDICINA

Iki šio amžiaus pradžios dauguma žmonių mirdavo nesulaukę 50 metų. Sparti medicinos raida įveikė daugelį ligų ir negalavimų. Dabar žmonės išsivysčiusiose šalyse gali gyventi veiklų gyvenimą daugiau nei 70 metų, tačiau trečiojo pasaulio šalyse sveikatos apsauga tebėra didelis rūpestis.

Medicina – gydymo mokslas ir menas, skirtas žmogaus gyvybei gelbėti ir kančioms palengvinti.

Žmogus suserga, kai dalis jo kūno deramai nebefunkcionuoja. Jis gali susižeisti, užsikrėsti infekcine liga, paveldėti trūkumą arba ydą. Pasitaiko psichikos sutrikimų.

Žmogaus kūnas – įstabi mašina, sugebanti pati save atkurti ir taisyti, jei yra tinkamai aprūpinama grynu oru, vandeniu ir maistu. Tačiau jei liga rimta, žmogui gali prireikti medicinos pagalbos, kad padėtų įveikti ligą.

Medicinos priežiūra pradedama nuo diagnozės – nustatoma liga ar sužalojimas, po to žmogus gydomas, kad pasveiktų.

PROFILAKTINĖ MEDICINA

Šiuolaikinė medicina stengiasi ir apsaugoti nuo ligų – tam skiriamos

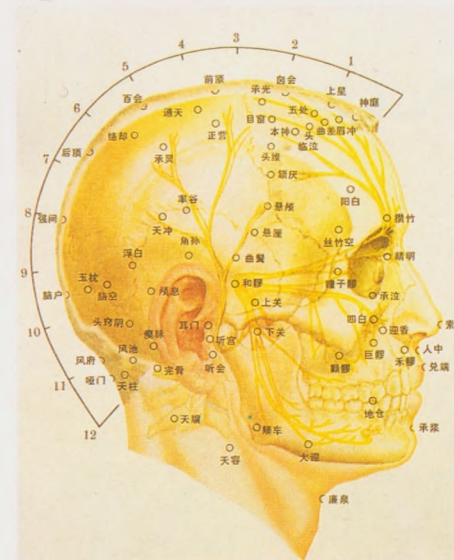
pasaulinės skiepijimo bei medicininio švietimo programos.

Bandant išgydyti paveldimas ligas, tokias kaip hemofilija, pasitelkiama genų inžinerija.

DIAGNOZĖ

Diagnozuodamas arba nustatydamas ligą, kuri iš pirmo žvilgsnio nėra aiški, gydytojas nagrinėja paciento ligos istoriją – atskaitą apie ankstesnę paciento sveikatos būklę, pagal kurią sprendžia, kokių sutrikimų galima tikėtis. Po to jis apžiūri paciento kūną, bandydamas nustatyti sužalojimo ar infekcijos tikimybę.

Prireikus gydytojas pasirūpina, kad būtų padaryti specialūs tyrimai, tokie kaip rentgeno nuotrauka, kraujo, šlapimo ar audinių analizė. Kompiuterinė tomografija (žr.



Akupunktūros schemose (viršuje) nurodomos įvairios kūno vietos, kuriose išsiskleidžia adatos gydančios sveikatos sutrikimus.

apačioje) taikoma tyrinėjant vidaus sutrikimus, tokius kaip augliai.

GYDYMAS

Kad padėtų kūnui kovoti su užkratu ir atkurti pakenktus audinius, gydytojas gali išrašyti vaistų. Vaistai gaminami iš natūralių medžiagų – augalų – ar iš chemikalų ir skirstomi atsižvelgiant į jų poveikį. Yra vaistų, kurie kovoja su bakterijomis, apsaugo nuo infekcinių ligų, veikia širdį ir kraujotaką, nervų sistemą ir pan.

ALTERNATYVIOJI MEDICINA

Kai kurios alternatyviosios medicinos priemonės pagrįstos senaisiais metodais, tokiais kaip akupunktūra, kuri atsirado senovės Kinijoje. Šiuo metodu galima sumažinti skausmus išsiskleidžiant į odą adatą biologiškai aktyviuose kūno taškuose.

Homeopatijos metodu liga gydoma nedideliais preparatų kiekiais, kurie sveikam žmogui sukeltų tą pačią ligą. Osteopatijoje stengiamasi paveikti kaulus ir raumenis, kad nusloptų skausmas, kurį dažnai sukelia pažeisti organai.

Daugelio primityvių tautų žmonės pasikliauna vietine žolininke ar kerėtoju, kurie gydo juos žolėmis ar pasitelkdami burtų galią. Kai kurie žolių vaistai tebevartojami ir dabar.



Šiaurės Amerikos indėnų žynys (viršuje) Daugelis pirmųjų civilizacijų ir tautų savo sveikatą patikėdavo žyniui.

Jei tinkamiausias gydymas – chirurginė operacija, pacientas guldomas į ligoninę, kur jam pašalinami arba atkuriami sužaloti ar nesveiki organai. Dabar jau išstobulinta transplantacinė chirurgija – pakeičiami vidaus organai. Lazerinėje chirurgijoje audiniui įpjauti ar pakoreguoti naudojamas intensyvus šviesos spindulių pluoštas. Pasitelkiant mikrochirurgiją gali būti vėl sujungiamos net ploniausios nervo galūnėlės. Tiek nustatant ligą, tiek gydančios

jamos radioaktyviosios medžiagos. Vėžys dažnai gydomas spindulių terapija. Kai ligonio būklė kritiška, skiriamas intensyvus gydymas. Pacientą galima pagydyti taikant vaistų, gyvybę palaikančių įrenginių ir tikslių stebėjimo sistemų derinį.

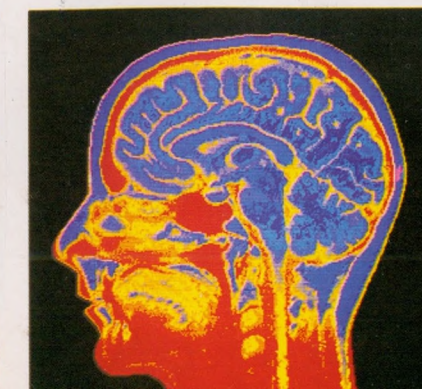


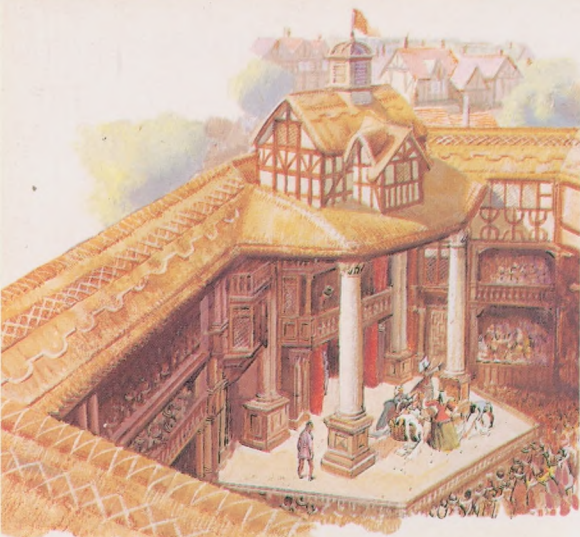
KOMPIUTERINĖS TOMOGRAFIJOS TECHNIKA

Rentgeno spindulių diagnozė radikaliai pakeitė KAT (kompiuterinės asinės tomografijos) skeneris. Skeneris (apačioje) juda aplink pacientą, kurdamas nuodugną bet kurios kūno dalies skersinio pjūvio vaizdą. Iš tikslių išsklotinių gali būti sukuriama trimatis atvaizdas, kuris rodo, pavyzdžiui, auglio apimtį, aiškiai išryškindamas tiek kaulą, tiek minkštąjį audinį. Kitas skeneris veikia branduo-

liniu magnetiniu rezonansu, panaudojant radijo bangas ir galingus magnetus. Jis gali būti naudojamas smegenų audiniams tirti (apačioje).

Pozitrono spindulių tomografijos skeneriui signalus perduoda radioaktyviosios medžiagos, išvirkštos pacientui. Skeneris gali būti naudojamas tiriant ląstelių veiklą atskirose kūno dalyse.





TEATRAS IR KINAS

Teatras – viena seniausių žmonių pramogų, kinas – viena naujausių. Bet ir teatre, ir kine aktoriai vaidina kokią nors istoriją. Kiekvienas teatro spektaklis nepakartojamas, tačiau kine galima sukurti ypač įspūdingus reginius.

TEATRAS

Dramos senovės Graikijoje vaidintos jau daugiau kaip prieš 2500 metų. Pirmosios viduramžių dramos dažnai būdavo religinės, jas inscenizuodavo bažnyčiose. Dramatiškas, spalvingas Biblijos istorijas pasakodavo *misterijos*.

Anglijoje ir Ispanijoje pirmieji tikri teatrai atsirado Viljamo Šekspyro (1564–1616) laikais; jis parašė tokias garsias pjeses kaip „Hamletas“, „Romeo ir Džuljeta“. Tų laikų teatrai veikė po atviru dangumi. Tik XVI a. pabaigoje teatras įsikuria po stogu.

Daugelis senovinių pjesių buvo apie didvyrius ir karalius, o jų veiksmo vieta – egzotiški kraštai. Bet pastarąjį šimtmetį dramaturgai dažniau rašo apie paprastų žmonių gyvenimą. 7 dešimtmetyje paplito „virtuvės dramos“, vaizduojančios paprasčiausią gyvenimą.

Scena ir apšvietimas Tinkamą nuotaiką scenoje sukurti šiandien padeda specialūs prožektoriai. Vieni jų – *sofitai* – apšviečia visą sceną, kiti – „pistoletai“ – nukreipia šviesos pluoštą į tam tikrą vietą. Galima gauti bet kokios spalvos šviesą uždedant filtrą.

Priekiniame scenos pakraštyje įrengiamas didelis rėmas – *rampa*. Atsiskleidusi uždanga atidengia sceną spektaklio pradžioje. Scenos pakraščius dengia *kulisiai*. Daugelyje šiuolaikinių teatrų sceną žiūrovai stebi iš trijų ar visų keturių pusių.

KINAS

Pirmąjį kino filmą 1886–1887 m. Vašington Heitse, Niujorke, sukūrė prancūzas Lui le Prensas, o pirmasis kino teatras buvo pastatytas 1895 m. JAV, Džordžijos valstijoje. 1912 m. tūkstančiai JAV gyventojų

YPATINGI EFEKTAI

Norėdami parodyti dalykus, kurių tikrovėje nufilmuoti neįmanoma – pavyzdžiui, skęstantį laivą – filmų statytojai visuomet griebiasi triukų. Pavyzdžiui, kuriant Supermeno skrydį pirmiausia aktoriai filmuojami mėlyname fone, kuris „keliauja“ per ekraną. Taip užmaskuojama, kur buvo aktoriai, kol filmuojamas tikrasis fonas. Paskui fono ir aktoriaus suvaidinti kadrai sujungiami. Dabar, pasitelkę kompiuterius, filmo kūrėjai gali kurti įspūdingus efektus. Kompiuterinė ekrano technika sujungia kompiuterio nupieštus modelius, aktorius ir tikras scenas draugėn taip sklandžiai, jog neįmanoma pasakyti, iš ko jos sudėliotos.



moka po penkis centus („nikelius“), kad pamatytų filmą *nikelodeone*, kaip tuomet buvo vadinamas kino teatras. Daugelis pirmųjų filmų sukurti Holivude, Kalifornijos valstijoje, nes filmavimui būtinas gražus oras. Nuo to laiko Holivudas yra Amerikos kino industrijos centras.

Pirmieji filmai buvo tik nespaltuoti ir nebylūs. Filmą lydėjo pianinu ar fisharmonija grojama muzika, o aktorių tariami žodžiai būdavo parašyti ekrane. Pirmasis

garsinis filmas, kuriame aktoriai kalba – „Džiazio dainininkas“ – pasirodė 1927 m. Netrukus pradėta rodyti spalvotos juostos, nors iki 1950 m. jos retai kada tebuvo naudojamos, kol „Eastman-color“ spalvų technologija išstūmė „Technicolor“. 1970 m. išradus kokybiškas garso sistemas, tokie filmai kaip „Žvaigždžių karai“ tapo nepaprastai teatrališki: žiūrovui atrodo, kad jis pats dalyvauja mūšio sukuryje.

AR ŽINAI?

Lopė de Vega parašė per 1800 pjesių – 60 kartų daugiau negu Šekspyras.

1642–1660 m. teatras Anglijoje buvo uždraustas – puritonų valdžiai jis atrodė amoralus.

Vienas iš 1991 m. sukurto filmo „Terminatorius“ dalių – „Nuosprendžio dienos“ pastatymas su kino žvaigžde Arnoldu Švarcenegeriu kainavo 104 milijonus dolerių.

KLASIKINIS TEATRAS

Senovės Graikijos ir Romos laikais daugybė žmonių traukdavo žiūrėti spektaklių į milžiniškus atvirus teatrus – tokius kaip Atėnų teatras (dešinėje). Aktoriai paprastai užsidėdavo didžiules kaukes. Jie vaidino komedijas ir tragedijas, kupinas kraupių nutikimų ir liepsningų jausmų. Pirmasis žymus tragedijų kūrėjas – Aischilas (525–456 m. pr. Kr.), išgarsėjęs trimis dramomis apie didvyrį Orestą. Ne mažiau įspūdingos Sofoklio (497–405 m. pr. Kr.) ir Euripido (485–406 m. pr. Kr.) dramos. Sofoklio pjesė „Karalius Edipas“ pasakoja apie karalių, kuris netyčia nužudo savo tikrą tėvą ir veda motiną. Euripido „Medėja“ – tragedija moters, nugalėjusios savo vaikus.



SENOJO KINO ŽVAIGŽDĖS

Kartu su kino filmais pasirodė ir kino žvaigždės. Nebyliojo kino laikais 1920 m. garsiausios žvaigždės buvo komikai Basteris Kitonas ir Čarlis Čaplinas. Apdriskęs Čaplino personažas su katiliuku ir lazdele tapo milijonų numylėtiniu. Gražuolės Meri Pikford ir Kerol Lombard apgaubė Holivudą ir kiną romantikos aureole, kuri neblėsta iki šiol. Tačiau ne visoms nebyliojo kino žvaigždėms pavyko sužibėti garsiniame kine.

Viena iš pirmųjų garsinio filmo žvaigždžių – vokiečių aktorė Marlen



Širli Tempļ



Hamfris Bogartas

Ditrich, pelniusi šlovę filme „Žydrasis angelas“ (1930). Turbūt žymiausia žvaigždė



Merlin Monro

buvo Merlin Monro (1926–1962). Jos skaudi mirtis nuo per didelės narkotikų dozės simbolizuoja, kaip negailestingai kino pramonė išnaudoja jaunystę ir grožį.

Senas Čaplino filmo plakatas





Akmens amžiaus žmonės ant urvų sienų bemaž prieš 30 000 metų pirmiausia pradėjo tapyti gyvulius, tokius kaip šis bizonas.

URVŲ MENAS

Seniausi pasaulio meno kūriniai sukurti maždaug prieš 30 000 metų, akmens amžiuje. Daug mažų akmeninių apkūnių moterų statulėlių, vadinamų Veneromis, sukurti daugiau kaip prieš 20 000 metų. Nemažai senovinės tapybos kūrinių išlikę pietų Prancūzijos ir šiaurės Ispanijos olose. Seniausiems jų – bemaž 30 000 metų. Žymiausių vietovių, kuriose aptikta senovinės tapybos – Lasko Prancūzijoje ir Altamiro Ispanijoje – paveikslai sukurti prieš 15 000–10 000 metų.

Šie įstabūs paveikslai nutapyti lazdele ir dažais, kurių pagrindą sudarė spalvota žemė ir įvairios molio rūšys, tokios kaip geležies oksidas ir geltonoji ochra, dažniausiai suteikiančios rudą ir raudoną atspalvį. Ant urvų sienų paprastai vaizduojami elniai, bizonai, arkliai, laukiniai galvijai, mamutai, gauruotieji raganasiai ir kiti gyvūnai. Žmonės ir daiktus urviniai menininkai tapė retai.

DAILĖ

Savo malonumui ar pagauti įkvėpimo žmonės tapo paveikslus ir kuria skulptūras nuo priešistorės laikų. Kiekvienai civilizacijai ir kultūrai būdingas savitas tapybos ir skulptūros stilius.

VAKARŲ MENAS

Kai Europoje ir Amerikoje kalbama apie dailę, paprastai turima omenyje paveikslai ir skulptūros, sukurti Europoje ir Amerikoje daugiau kaip per pastaruosius 700 metų. Žinoma, daug nuostabių paveikslų ir skulptūrų sukurta ir kitur, tačiau jie nėra tos pačios tradicijos dalis.

Viduramžių tapyba Viduramžiais menininkai daugiausia tapė bažnyčioms ant medinių lentų ar tiesiog ant bažnyčios sienos. Jų paveikslai vaizduoja scenas iš Kristaus ir šventųjų gyvenimo. Jie ryškūs, tviška sodriomis spalvomis, tačiau mums atrodo gana plokšti, tarsi animaciniai paveikslėliai, ir nenatūralūs. Bet apie 1300 m. italų dailininkas Džotas (1267–1337) pradėjo tapyti kur kas tikroviškesnes figūras ir peizažus. Kiti pasekė jo pavyzdžiu. Pirmą kartą nutapytos figūros, regis, įgavo apčiuopiamą formą po laisvai krintančiais drabužiais.

Renesansas – vienas didingiausių meno istorijos laikotarpių, ypač Italijoje. Renesanso dailininkai žavisi grynų, tobulų proporcijų senovės Graikijos ir Romos menu, taip pat juos supančiu pasauliu.

Mazačo (1401–1428) paveiksluose figūros pirmą sykį atrodo tarsi paimtos iš gyvenimo. Pjeras dela Frančeska (1420–1492) ir Leonas Albertis (1404–1472) parodė, kaip panaudoti *perspektyvą*, kaip sueina linijos tolumoje. Leonardas da Vinčis (1452–1519) studijavo žmogaus anatomiją, kad jo figūros taptų dar tikroviškesnės. Renesansas pasiekė viršūnę XVI a. pradžioje, kai Romoje kūrė Mikelandželas (1475–1564), Rafaelis (1483–1520) ir architektas Bramantė (1444–1514).

XVII amžius XVI a. einant į pabaigą dailininkai pradėjo tolti nuo klasikinio renesanso grynumo ir pamėgo dramatiškesnę, veržlesnę stilių. Rubensas (1577–1640) ir Velaskesas (1599–1660) mieliau tapė paprastus žmones negu



KLASIKOS IDEALAI

Klasikinis senovės Graikijos bei Romos menas padarė gilią, ilgalaikę įtaką Vakarų menui, ypač renesanso laikais: tokie menininkai kaip Albertis ir Donatelas keliavo į Romą studijuoti senovės griuvėsių ir kopijuoti gryno, ramaus ir elegantiško klasikinio menininkų stiliaus. Mikelandželo Siksto koplyčios lubų figūros (kairėje) primena klasikinio herojų didybę.



Pigmentai Menininko paletės dažai spalvą įgauna nuo pigmento. Iki pat XIX a. pigmentai buvo gaminami iš natūralių mineralų ir augalų. Nuo 1856 m. juos pradėta gaminti iš sintetinių dažomųjų medžiagų.

DAŽAI

Paveikslai tapomi aliejiniais ar akrilo dažais, akvarele. Freskos tapomos ant drėgno tinko. Ankstyvojo renesanso tapytojai pigmentus maišė su kiaušinio baltymu (*tempera*), vėliau – su sėmenų aliejumi (*aliejiniai dažai*).

didvyrius ir šventuosius, o tokie Olandijos dailininkai kaip Vermeras (1632–1675) su tobulu kruopštumu tapė ramias namų scenas.

Portretai ir peizažai XVIII a. turtuoliai pradėjo užsakinėti paveikslus savo namams puošti – pavyzdžiui, gėlėmis Bušė (1703–1770) interjerų scenomis ir Geinsboro (1727–1788) portretais. XIX a. pradžioje daugelis menininkų stoja prieš sausą, išprotautą tapybos



Žymesni nūdienos dailininkai retai tapo realistines scenas – dauguma kuria abstrakcijas. Kubistai – kaip Pikaso (1881–1973) – skaidė vaizdą į įvairias formas. Tokiems menininkams kaip Kandinskis (1866–1944) spalva ir forma buvo svarbesnės už patį daiktą (dešinėje).

IMPRESIONISTAI

Apie 1870 m. grupė prancūzų menininkų nutapė nemažai išgarsėjusių paveikslų. Savo šviesiuose, švelnių spalvų peizažuose ir Prancūzijos gyvenimo vaizduose jie bandė atitolti nuo ligtolinės tapybos dirbtinumo ir kurti nuoširdžiai, nevaržomai – kaip mes iš tiesų matome pasaulį. Štai kodėl jie praminti impresionistais. Žymiausi jų – Monė (1840–1926), Renuaras (1841–1919) ir Dega (1834–1917).



SKULPTŪRA

Vienas žymiausių senųjų laikų skulptorių buvo Donatelas (1386–1466), kurio sukurta liauna Dovydo figūra laikoma pirmuoju natūralaus dydžio renesanso bronzinės skulptūros kūriniu. Mikelandželas taip pat sukūrė Dovydo statulą, tik jo pavaizduota figūra kur kas raumeningesnė, iškalta iš marmuro kaip daugelis jo garsiųjų skulptūrų. Tikriausiai žymiausias skulptorius nuo renesanso laikų – prancūzas Ogiustas Rodenas (1840–1917), kurio skulptūros – pavyzdžiui, „Mąstytojas“ ir „Pabučiamas“ – atrodo kaip pats gyvenimas.

Iki XX a. skulptoriai daugiausia stengėsi kruopščiai kurti tikroviškus žmonių ir gyvūnų atvaizdus. Dabar dauguma skulptorių kuria abstrakčias ar pusiau abstrakčias skulptūras. Henrio Muro (1898–1986) kūriniai – organiškų formų figūros, išvarpytos angų.

POP MENAS

7 dešimtmetyje jauni menininkai, kaip Deividas Hoknis (1937) ir Endis Varholas (1926–1987), pajuto, kad abstrakčiam menui stinga ryšio su šių laikų gyvenimu. Jie pamėgino sukurti visiems suvokiamą stilių, vadinamą popmenu. Šis Deivido Hoknio paveikslas (kairėje) pavadintas „Didesnis tekštelėjimas“.



Mikelandželo milžinas Dovydas, 1501 m. iškaltas Florencijoje, tebestovi ir šiandien.



MUZIKA

MUZIKINIAI ŽENKLAI

Muzikai užrašyti vartojami muzikiniai ženklai. Jais išreiškiamos visos muzikos garsų ypatybės, tad bet kuris muzikas kuo puikiau gali atlikti kūrinių tiesiog jį skaitydamas. Ženklai rašomi tam tikra tvarka dviejose penklinėse, kurių kiekvieną sudaro penkios lygiagrečios linijos. Apatinė penklinė (*boso raktas*) skirta žemoms gaidoms, viršutinė (*smuiko raktas*) – aukštoms.

Muzikinio garso aukštį rodo natos padėtis penklinėje. Nurodant garso ilgį naudojama paprasta sistema. *Sveikoji* nata, kuria žymimas garsas, trunka keturis takto smūgius – balta galvutė; *pusinė* nata, išreiškianti perpus trumpesnį garsą, kuris trunka du takto smūgius – balta galvutė su koteliu; *ketvirtinė* – vienas takto smūgis – juoda galvutė su koteliu; *aštuntinė* nata (perpus trumpesnė už ketvirtinę) ant kotelio turi vėliavėlę ir t.t. Melodija skaidoma į nedidelius tarpsnius, vadinamus *taktais*.

Muzika rašoma pagal tam tikrą dermę, kuri specialiais ženklais nurodoma kiekvienos penklinės pradžioje. Dermės pagrįstos garsų sekomis – gamomis, kurios būna mažorinės ir minorinės.

Roko muzikos ir repo, klasikinės ir chorinės muzikos, džiazo, svingo bei daug kitų muzikos rūšių pagrindą sudaro garsai, organizuojami pagal aukštį ir trukmę. Garsų aukštis ir trukmė žymima natomis.

KLASIKINĖ IR ORKESTRINĖ MUZIKA

Klasikinės ir orkestrinės muzikos šaknys slypi viduramžių vienuolynuose, kur vienuoliai giedodavo *vienbalses* giesmes – jas aidu atmušdavo akmens sienos. 1100 m. vienuoliai giesmes papildė antra, paskui trečia savarankiška melodijs. Tai vadinama *polifonija* – daugialbse muzika. Reimse, Prancūzijoje, Mašo (1300–1377) tokia forma rašo ritminę muziką. Polifoninė muzika dažniausiai *vokalinė* (dainuojamoji), ir kompozitoriai, kaip Palestrina (1525–1594) ir Monteverdis (1567–1643), kūrė nuostabias *mišias*, giedamas tik choro, nepritariant instrumentams, ir *madrigalus* (didikams ir damoms linksminti).

XVI a. žmonės pradėjo groti polifoninę muziką tokiais instrumentais kaip *violos* (tam tikras

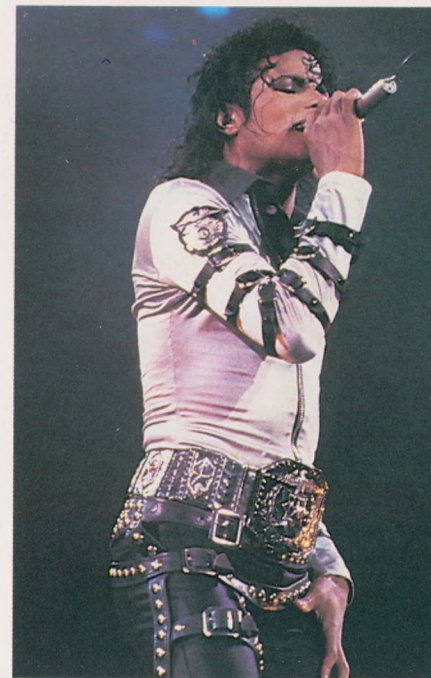
smuikas) ir liutnios – ypač populiarius naujus šokius *pavaną* ir *galjardą*. Vėliau, muzikantams labiau įgudus, kompozitoriai (pvz., Monteverdis) pradėjo kurti nuostabiai išraiškingą muziką solo balsams ir chorui.

Barokas ir klasicizmas XVII a. kompozitoriai pradėjo kurti *harmoninę* muziką – tai yra muziką, paremtą *akordais* (kelių garsų sąskambiais), o ne paralelinėmis melodijomis. Profesionalių muzikantų kapeloms jie rašė kruopščiai paruoštas instrumentines pjeses, vadinamas *sonatomis* ir *koncertais*.

Nepranokstamas baroko muzikos kūrėjas buvo vokiečių kompozitorius Johanas Sebastianas Bachas (1685–1750). XVII a. kapelos išaugo į orkestrus. Muzika tapo dar

INSTRUMENTAI

Tradiciniai instrumentai yra keturių pagrindinių rūšių: variniai pučiamieji, mediniai pučiamieji, styginiai ir mušamieji. *Varinių pučiamųjų* instrumentų (trombonas, trimitas, valtorna, tūba) garsą sukelia atlikėjo lūpų vibracija prie pūstuko. Įvairios gaidos išgaunamos skirtingai sudedant lūpas, smarkiau ar švelniau pučiant ir kaitaliojant vamzdžio ilgį, mygtukais spaudant vožtuvėlius. Kai kurie *mediniai pučiamieji* instrumentai (klarnetas, obojus) turi pūstuką su liežuveliu, kuris virpėdamas sukelia savitą garsą. *Styginių* instrumentų (smuikas, violončelė) garsas – stygos virpėjimas, braukiant per ją stryku. Garsų aukštis kaitaliojamas pirštu prispaudžiant stygą ir taip keičiant jos ilgį.



ROKAS IR REPAS

Šiuolaikinė muzika ir šokio ritmai kilę iš juodaodžių amerikiečių muzikos, ypač džiazo ir bliuzų (tai liūdno ritmo dainos), kurie buvo grojami Naujojo Orleano baruose XIX a. pabaigoje. 6 dešimtmetyje juodaodžių gitaristų grupės grojo pašėlusį *rokenrolą*. Jį perėmė baltieji, pavyzdžiui, Badis Holis ir Elvis Preslis – rokenrolas tampa daugumos paauglių ir jaunimo gyvenimo ašimi. 7 dešimtmetyje rokenrolas išsirutuliojo į *roką*, kurį grojo tokios grupės kaip „The Beatles“. Apie 1990 m. populiariąją muziką vėl užvaldo veržlus šokio ritmai, kuriais pagrįstas *repas* ir *hauzas*. Šie stiliai susiformavo 9 dešimtmetyje.



Mailsas Deivis (1926–1992) buvo žymus džiazo trimitininkas. 1940 m. jis grojo *bibopą*, vėliau išgarsėjo savo džiazroko improvizacijomis.

KLAVIŠINIAI

Klavišiniai instrumentai populiarūs nuo tada, kai atsirado – daugiau kaip prieš 400 metų. Jais vienu metu galima groti net dešimties garsų akordus. XVII–XVIII a. muzikoje vyravo klavesinas, o XIX–XX a. kompozitoriai Šopenas (1810–1849), Rachmaninovas (1873–1943) rašė kūrinius skambiam ir visada populiariam fortepijonui. Dabar muzikoje vyrauja šiuolaikiniai, leidžiantys išgauti ypač didelę garsų įvairovę elektroniniai klavišiniai instrumentai bei sintetatoriai.



griežtesnės struktūros, kiekviena pjesė buvo rašoma laikantis tam tikrų taisyklių. Simfonijos, kurios iš tiesų buvo sonatos orkestrui, beveik visuomet prasidėdavo greito tempo dalimi, ją sekėdavo lėta vidurinė dalis, o pabaiga būdavo vėl greita. Mocartas (1756–1791), sukūręs pačių nuostabiausių kūrinių orkestrui, laikėsi kaip tik griežtų *klasicizmo* taisyklių.

Romantinė ir šiuolaikinė muzika
Klasikinė muzika elegantiška ir rafinuota, tačiau XIX a. pradžioje Beethovenas (1770–1827) pradėjo

rašyti nuotaikingus, ugingus, plataus užmojo kūrinius. Veržli *romantinė* Beethoveno muzika nutiesė kelius spindulingiems Šopeno ir Listo kūriniams fortepijonui. Kai kurie kompozitoriai romantikai, tokie kaip rusų Čaikovskis (1840–1893), įkvėpimo sėmėsi ir iš savo krašto liaudies muzikos.

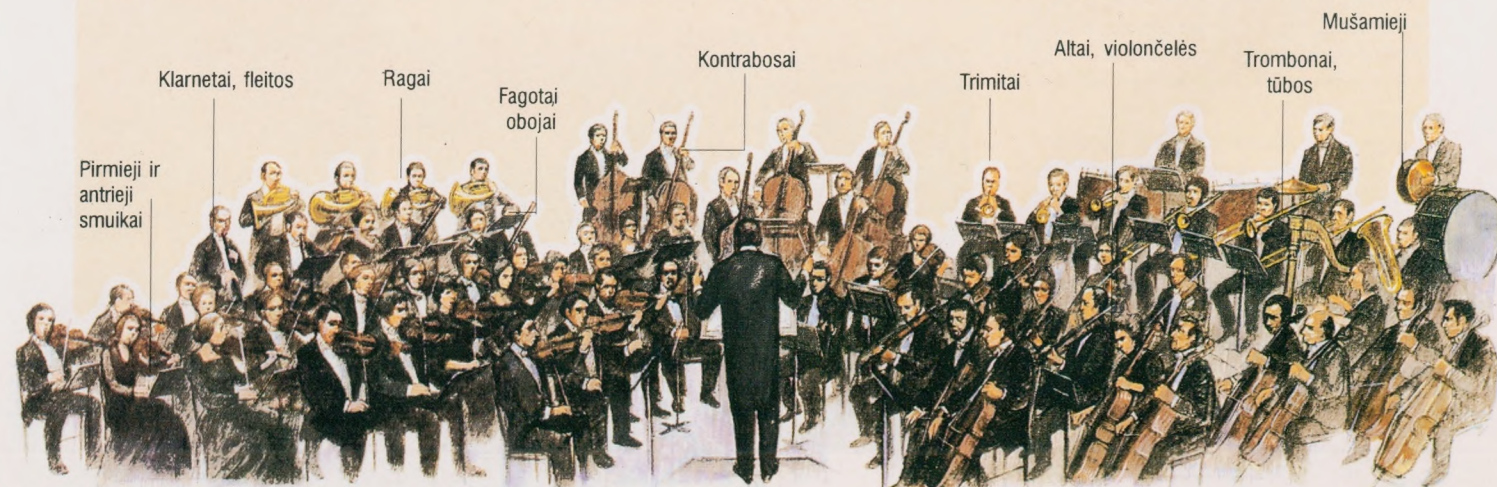
Šio amžiaus pradžioje kompozitoriai, pvz., Stravinskis (1882–1971) ir Bartokas (1881–1945), pamėgo dramatišką, nervingą skambesį, kurį gali sukurti *disonansas* (nedarnūs sąskambiai).

ORKESTRAS

Orkestrų esama įvairiausių, pradedant nedideliais styginių orkestrėliais ir baigiant didžiuliais simfoniniais orkestrais su devyniasdeimt ar daugiau atlikėjų. Pirmieji orkestrai pasirodė XVII a. Tai buvo mažos, dažnai atsitiktinai susibūrusios

muzikantų grupelės, kurias draugėn jungė klavesinas arba vargonai. Mocarto laikais klavesinas ir vargonai iš orkestro išnyko, ir orkestro sudėtis tapo panaši į dabartinę – maždaug 40 muzikantų, kurie pagal instrumentus grupuojami į styginių, medinių pučiamųjų, varinių pučiamųjų ir

mušamųjų grupes. XIX a. orkestras tolydžio didėjo, o kompozitoriai, kaip Richardas Štrausas, rašė didingo skambesio kūrinius, kuriuose gausu varinių pučiamųjų instrumentų. Neseniai orkestre pradėta groti egzotiniais mušamaisiais instrumentais ir sintetatoriais.





APIE BRITŲ SALAS

Plotas: 314, 329 kv. km

Gyventojai: Didžiojoje Britanijoje – 58 080 000

Airijos Respublikoje – 3 516 000

Aukščiausias kalnas: Ben Nevis, 1343 m

Ilgiausia upė: Šanonas, 370 km

ŠALYS

Didžioji Britanija (Anglija, Velsas, Škotija ir Šiaurės Airijos provincijos), Airijos Respublika.

EKONOMIKA

Žemės ūkis. Intensyvus, mechanizuotas, patenkina 2/3 Didžiosios Britanijos maisto poreikių. Vakarinėje dalyje ir Airijoje vyrauja gyvulininkystė.

Gamtos ištekliai. Be naftos Šiaurės jūroje ir anglių, Didžioji Britanija negali pasigirti gamtos ištekliais ir turi pasikliauti prekyba.

Pramonė. Nebe taip išplėta kaip kadaise, nors automobilių ir sunkvežimių gamyba dar yra svarbi ūkio šaka. Dabar daugiau kaip pusė dirbančių žmonių priklauso aptarnavimo sferai. Šių darbuotojų ypač padaugėjo nuo 1970 metų.

VALSTYBĖS VALDYMAS

Didžioji Britanija turi karalių, tačiau kraštą valdo vyriausybė, suformuota partijos, kuri turi daugumą Bendruomenių rūmuose. Šios partijos vadovas skiriamas ministru pirmininku. Airijos Respublika turi prezidentą, bet jo įgaliojimai nedideli. Kraštą valdo ministras pirmininkas ir jo vyriausybė, kurią skiria parlamentas.

KALBOS

Daugiausia kalbama angliškai. Airijoje, Škotijoje ir Velse dauguma žmonių šneka airių, škotų, galų ir valų kalbomis.

RELIGIJA

Didžiojoje Britanijoje daugiausia yra anglikonų protestantų, o Airijoje – katalikų. Nemažai ir kitų religijų tikinčiųjų – musulmonų, induistų ir judaistų.

SPORTAS

Populiariausios šakos – futbolas, regbis ir kriketas.

BRITŲ SALOS

Britų salų yra per 4000, jų visų kranto linija ilgesnė nei 20 000 kilometrų, bet svarbiausios dvi – Didžioji Britanija ir Airija. Jose yra dvi valstybės – Jungtinė Didžiosios Britanijos ir Šiaurės Airijos Karalystė ir Airijos Respublika.

DIDŽIOJI BRITANIJA

Didžiąją Britaniją sudaro keturi kraštai – Anglija, Škotija, Velsas ir Šiaurės Airija.

Iš tų keturių didžiausia ir tankiausiai gyvenama Anglija – vešlus banguojančių kalvų ir derlingų laukų kraštas. Ypač tankiai gyvenamas ir intensyviai dirbamas pietrytinis jo pakraštys – žolėti kalvagūbriai ir platūs slėniai. Vakarinėje ir pietvakarinėje dalyje vyraujantis verslas – pienininkystė. Šiaurėje daug žmonių susitelkę pramoniniuose miestuose. Bet ten yra ir rečiau gyvenamų aukštumų.

Velsas – kalvotas avininkystės kraštas, tik pačiuose jo pietuose vyrauja pramonė. Kadaise čia buvo iškasama daug anglių.

Škotija – daugiausia dykos, viržiais apaugusios kalvos ir slėniai. Didžioji dalis žmonių gyvena vidurio žemumose aplink Glazgą ir Edinburgą. Trečdalis Šiaurės Airijos gyventojų susitelkę Belfaste. Kiti išsisklaidę tarp kalvų ir klonių ar įsikūrę didžiausio

Didžiosios Britanijos ežero – Loch Neso pakrantėse.

Gyventojai Anglijos gyventojai yra anglių, saksų ir normanų, užkariavusių salas viduramžiais, palikuonys. Škotai, airiai ir valai (velsiečiai) – tai Didžiojoje Britanijoje iki ankstyvųjų viduramžių gyvenusių keltų palikuonys. Per šimtmečius čionai atklydo daugelio tautybių žmonių ir susikūrė spalvinga mišri kultūra. Šiame šimtetyje atsikėlė nemažai imigrantų iš Europos, Azijos ir Karibų.

Imperijai žlugus XIX a. Didžioji Britanija buvo turtinga ir galinga valstybė. Ji buvo pramoninio perversmo priešakyje. Britai valdė didelę jūrų imperiją, kone apjuosiančią pasaulį – Indiją, Australiją, Kanadą. Tačiau XX amžiuje imperija subyrėjo, ji virto valstybių sandrauga, žlugo jos ekonominė galybė.

Po II pasaulinio karo leiboristų vyriausybė nacionalizavo (paėmė valstybės kontrolėn) daug pramo-

Avių aukcionas Velse
Viduriniaus amžiais
svarbiausias britų ūkio
ramstis buvo avys.
Avininkystė Velse ir
dabar svarbi.



Kasamos durpės Durpės (apipuvusių ir susislėgusių augalų liekanos) naudojamos kurui ir trąšoms. Airijoje daug rūpesčių kelia duobės, likusios iškasus durpes – šias duobes reikia užpilti.



Parlamento rūmai (Vestminsterio rūmai)
Londone, Anglijos vyriausybės buveinė, baigti statyti 1860 m.

nės įmonių, sukūrė visuotinės gerovės valstybę. Skurstantiems šelpti šalies vadovai pirmieji pasaulyje įvedė nemokamą sveikatos apsaugos sistemą. Tačiau ekonominės bėdos tebeslėgė. Kai kas buvo įsitikinę, jog nacionalizuotos pramonės įmonės, tokios kaip anglių kasybos, vario ir plieno gavybos, yra per didelės ir nepelningos.

Dabartis 1979 m. buvo išrinkta konservatorių vyriausybė, vadovaujama Margaret Tečer. Buvo privatizuota daug valstybės valdomų pramonės įmonių. Vyriausybė pakeitė visuotinės gerovės programą ir pabandė gelbėti ekonomiką, mažindama infliaciją. Nors buvo papildomai gauta pinigų už Šiaurės jūros naftą, smarkiai padidėjo nedarbas, apmirė lengvoji pramonė ir paastrėjo socialinės problemos.

Neseniai Didžioji Britanija įstojo į Europos Bendriją. Dabar valdo



Blekpulis, kuriame yra didelis smėlėtas paplūdimys, ilgai buvo svarbiausias kurortas, į kurį viso krašto žmonės važiuodavo atostogauti.

Tonio Bleiro vyriausybė (*vertėjos pastaba*).

AIRIJOS RESPUBLIKA

Nuo dažno lietaus žolė Airijoje tokia žalia, kad ši šalis dar vadinama smaragdine sala. Tikrai salos praeitis toli gražu nepanaši į žerintį brangakmenį. Nuo 1172 m. ją valdė Anglija, ir didžiuma žmonių beviltiškai skurdo. 1840 m., kai neužderėjo bulvės, apie milijoną mirė badu, dar apie milijoną emigravo į Ameriką. 1920 m. Anglija padalijo Airiją, šešias Olsterio grafystes prisijungdama prie Didžiosios Britanijos. 1922 m. po žiauraus karo už nepriklausomybę susikūrė Nepriklausoma Airijos Respublika. Airijos Respublika paskelbta 1948 m. Nuo tada Airija tapo turtingesnė, tačiau ji liko žemės ūkio kraštas, ir dar daug jaunimo vyksta į Angliją ieškoti darbo. Prisijungimas prie Europos Bendrijos 1973 m. šiai šaliai pasirodė esąs labai naudingas.



Glenkou, Škotija
Čia, aukštumose, kadaise buvo daug nedidelių ūkių. Bet apie 1800 m. ūkininkai buvo išvaryti tuštinant vietą avių fermoms. Dabar tos aukštumos dykos ir tokių vienkienų kaip šis reta.

LONDONAS

Drauge su Tokiju ir Niujorku Londonas yra vienas iš trijų didžiausių pasaulio finansų ir prekybos centrų. Viso pasaulio prekyba pagyvėja arba smunka atsižvelgiant į prekybos sandorius Sityje – Londono finansų verslo širdyje. Londonas taip pat yra svarbus kultūros centras, jame daugiau teatrų ir meno galerijų negu bet kuriame kitame šalies mieste. Kasmet milijonai turistų čia atvyksta pasižiūrėti senovinių pastatų, tokių kaip Londono Taueris, Šv. Pauliaus katedra ir Bekingemo rūmai. Nuo 1800 m. ilgą laiką Londonas buvo didžiausias pasaulio miestas. Paskui daugelis miestų jį pralenkė, o dabar čia mažėja ir gyventojų, nes žmonės keliai į priemiesčius.

ŠIAURĖS AIRIJA

Airijoje dauguma žmonių yra Romos katalikai, o Šiaurės Airijoje – protestantai, škotų kolonistų, čia apsigyvenusius XVII a., palikuonys. Tuo iš dalies galima paaiškinti, kodėl 1922 m., kai Airija tapo nepriklausoma, Olsteris pasiliko Didžiosios Britanijos dalis. 1960 m. katalikų mažumos pasipriešinimas diskriminacijai virto sprogdimu ir žudynių išpuoliais. Protestantai neliko skolingi. 1969 m. į Šiaurės Airiją buvo pasiųsti britų kariuomenės daliniai tvarkai palaikyti. 1972 m. Didžiosios Britanijos vyriausybė šiame krašte įvedė tiesioginį Vestminsterio valdymą.

AR ŽINAI?

Britų vėliava, dažnai vadinama Sandraugos Džeku, yra sudėta iš senųjų Anglijos, Airijos ir Škotijos vėliavų. **Britanija** – aštunta pagal dydį sala pasaulyje; didžiausia yra Grenlandija. **Iš plieno**, sunaudoto Šiaurės jūros naftos platformoms, būtų galima pastatyti 200 Eifelio bokštų. **Didžioji Britanija** gavo tokį vardą ne todėl, kad būtų pati didžiausia valstybė, bet kad didesnė už Mažąją Britaniją (Bretanę Prancūzijoje). **Valų kalba** labiau paplitusi Patagonijoje (Argentina) negu pačiame Velse. **Loido draudimo** organizacija įkurta apie 1688 m. Londono kavinėje.



APIE ŠIAURĖS EUROPA

Plotas: 1 154 261 kv. km
Gyventojai: 22 963 000
Aukščiausias kalnas: Glitertinas
 Norvegijoje, 2472 m
Ilgiausia upė: Gloma Norvegijoje, 598 km

VALSTYBĖS
 Danija, Norvegija, Suomija, Švedija

EKONOMIKA
Žemės ūkis. Išplėtotas tik Danijoje, kitur dirbamos žemės labai mažai. Šiuolaikiškai įrengti Danijos ūkiai tiekia pieno produktus ir kiaulieną.
Gamtos ištekliai. Norvegija, Suomija ir Švedija turi galingą medžio apdirbimo pramonę ir naudoja hidroelektrinių energiją. Švedija turi geležies rūdos, Norvegija – naftos. Norvegų žvejai Šiaurės jūroje pagauna daug žuvies.
Pramonė. Ypač išplėtotą Švedijoje, kur klesti geležies rūdos perdirbimo įmonės. Norvegija priskiriama prie stipriausių pasaulyje laivų statytojų.

VALSTYBĖS VALDYMAS
 Visos šios šalys, išskyrus Suomiją, yra monarchijos, valdomos išrinktų vyriausybių. Suomija yra respublika.

KALBOS
 Kiekvienoje valstybėje kalbama sava kalba, visos jos giminingos, išskyrus suomių.

AR ŽINAI?

Suomijoje yra daugiau kaip 60 000 ežerų.
 Švedijos ministras pirmininkas Olavas Palmė buvo nužudytas 1986 m.
 Stokholme namai šildomi vandeniu, įkaitusiu aušinant elektrinių įrenginius.
 Vieną trečdalį Danijos ploto sudaro 482 mažos salos.
 Švedija 60 proc. nacionalinio produkto (daugiau nei kuri kita šalis) sunaudoja socialinėms reikmėms.
 Švedijos Ornskodsviko gyventojai lenktyniauja valgydami supuvusias silkes.

ŠIAURĖS EUROPA

Švedija, Norvegija, Danija ir Suomija yra šiauriausios pasaulio valstybės. Šiauriniai jų rajonai gerokai išsikišę už poliarinio rato, tad nors vasarą čia saulė šviečia net vidurnaktį, žiemą ir vidurdienį tamsu.

KRAŠTOVAIZDIS

Švedija, Norvegija, Danija ir Suomija dažnai vadinamos Skandinavija. Vakaruose jų pakrantės raižytos ir kalnuotos. Ledo kepurės ant viršūnių ir ledynai plokščiakalniuose yra tik liekanos didžiulių ledynų, kurie kadaise dengė visą Šiaurės Europą. Jie išgraužė galias įlankas, vadinamas *fjordais*, o Švedijoje ir Suomijoje paliko daugybę ežerų. Miestų čia mažai, žmonės gyvena daugiausia pakrantėse, verčiasi žvejyba arba miškininkyste.

Pietinės Švedijos ir Danijos kraštovaizdis ne toks atšiaurus, čia ant ledynų sunėšto smėlio ir žvyro yra ir derlingos žemės sluoksnis. Danijos žemės ūkis aukšto lygio, beveik visus darbus ūkininkai nuderba mašinomis.

GYVENTOJAI

Dar prieš penkiasdešimt metų šios šalys buvo gana skurdžios. Tačiau dabar čia aukščiausias pragyvenimo lygis pasaulyje. Puikiai panaudamos savo gamtos turtas – krintantį vandenį (hidroelektrinės), medieną, geležies rūdą, – šios šalys sukūrė aukšto lygio perdirbimo pramonę. Švedija gamina tikslųjų įrenginių dalis ir automobilius „Volvo“. Danija eksportuoja kokybiškas maisto prekes į visą Europą.

Šios šalys garsėja švietėjiškomis pažiuromis. Norvegijoje ir Švedijoje daugiau kaip prieš šimtą metų moterims suteikta balsavimo teisė – anksčiau negu kituose Europos kraštuose. Ten įsteigta Nobelio premija mokslininkams, literatams ir kovotojams už taiką.

miškatundrės pakraščiuose į vasaros ganyklas aukštai Laplandijos kalnuose. Jų bandos labai nukentėjo nuo 1986 m. Černobylio atominės elektrinės avarijos ir daugelis lapių, palikę savo elnius, apsigyveno šiuolaikiniuose miestuose.

LAPIAI

Norvegijos, Švedijos ir Suomijos šiaurėje gyvenantys lapiai pagal tradiciją yra medžiotojai, žvejai ir elnių augintojai. Jų yra apie 40 tūkst., jie turi savo kalbą ir gyvenimo būdą. Elnių augintojai gyvena elnių odos palapinėse ir keliauja su savo bandomis iš žiemos ganyklų šiauriniuose

Sonės fjordas
 Norvegijoje yra vienas didžiausių senovėje ledynų išgraužtų fjordų. Fjordų krantai statūs, dugnas gilus, dažnai kelių tūkstančių metrų gylis. Sonės fjordas yra ir ilgiausias, jis nuo Šiaurės jūros vingiuoja krašto gilumon 204 km.



VOKIETIJA, AUSTRIJA IR ŠVEICARIJA

Vokiškai kalbantys kraštai Europos viduryje – Vokietija, Austrija ir Šveicarija – plyti nuo Alpių kalnų pietuose iki Baltijos ir Šiaurės jūros krantų. Tai vieni turtingiausių pasaulio kraštų.

VOKIETIJA

Vokietijos šiaurėje driekiasi lygumos, kai kur pelkės ir viržynai, bet yra ir derlingų žemių. Pietuose daugiausia stūkso miškingos kalvos ir kalnai, tokie kaip Švarcvaldas ir Harco kalnai, pereinantys į Alpių viršūnes. Nuo Alpių žemyn teka upės – Dunojus ir Reinas. Reinas yra svarbi laivų transporto arterija. Aplink šią upę susibūrę daug Vokietijos pramonės įmonių, ypač apie Reino intaką Rurą. Nūnai pramonė keliai prie vaizdingesnių miestų pietuose, tokių kaip Štutgartas.

Padalyta ir susivienijusi 1945 m. pasibaigus II pasauliniam karui, griuvėsiais virtusi Vokietija buvo padalyta į dvi dalis. Rytų Vokietija pateko Sovietų Sąjungos kontrolėn

ir virto komunistiniu kraštu, o Vakarų Vokietija ir pusė senosios sostinės Berlyno (kita pusė atsidūrė Rytų Vokietijos teritorijoje) tapo federacine respublika. Berlynas buvo paskirtas į dvi dalis aukšta betono siena nuo 1961 iki 1989 metų.

Vakarų Vokietija po karo atsigavo stebėtinai greitai. Jos ekonomika taip suklestėjo, kad šalies žmonės tapo vos ne turtingiausi pasaulyje. Vokietija pagarsėjo tobula pramonės technologija ir kokybiškais gaminiais, tokiais kaip BMW automobiliai. Ji yra viena įtakingiausių Europos Sąjungos valstybių.

Tačiau 1989 m. griuvus Berlyno sienai, Vokietijos „ekonominis stebuklas“ buvo pradėjęs blankti. 1990 m. Rytų Vokietija ir Vakarų Vokietija susijungė ir kai kas ėmė abejoti, ar nesibaigs tas ekonominis klestėjimas, juolab kad buvusioje Rytų Vokietijoje dabar toks didelis nedarbo lygis. Bet vis tiek Vokietija tebėra labai turtinga valstybė.



Materhornas (kairėje) – viena aukščiausių Šveicarijos viršukalnių (4477 m). Į vaizdingas Alpių apylinkes kasmet traukia daug turistų. Ypač madingi slidinėjimo kurortai, tokie kaip Sankt Moricas.

Bavarija (apačioje) Pietinė Vokietija yra puikių pušynų ir pasakiškų pilių, taip pat pramonės kraštas (psl. 142).



Austrijos sostinė Viena (viršuje).



APIE VOKIETIJĄ

Plotas: 356 840 kv. km
Gyventojai: 79 754 000
Aukščiausias kalnas: Čugšpicė, 2963 m
Ilgiausia upė: Dunojus, 2859 km

EKONOMIKA
Žemės ūkis. Ūkininkauja tik 1 proc. dirbančių žmonių, tačiau jie parūpina du trečdalius Vokietijoje suvartojamų maisto produktų, ypač mėsos, pieno gaminių, kviečių, cukrinių runkelių ir vyno.
Gamtos ištekliai. Vokietija turi dideles miško ir anglų atsargas, bet importuoja naftą ir dujas kaip energijos šaltinį.
Pramonė. Vokietija yra trečioji didžiausia pramoninė valstybė, atsiliekanti tik nuo JAV ir Japonijos.

VALSTYBĖS VALDYMAS
 Vokietija yra federacinė respublika – pavieniai jos kraštai, arba žemės, tokie kaip Bavarija, turi daug savarankiškumo. Yra dveji vyriausybės rūmai – *Bundestagas* (psl. 183), proporcingai atstovaujantis visiems gyvenamiesiems ir jų išrinktas, ir *Bundesratas* (aukščiausioji taryba), susidedantis iš kraštų atstovų. Vyriausybės vadovas yra kancleris.

ŠVEICARIJA IR AUSTRIJA

Tai gražūs kalnuoti kraštai, kur kalnų viršūnės siekia daugiau kaip 4 tūkst. m aukštį. Abi valstybės turtingos, ypač Šveicarija, kuri praturtėjo iš bankininkystės ir mažų brangių daiktų, tokių kaip laikrodžiai, gamybos. Tačiau šios šalys gerokai skiriasi. Šveicarija buvo neutrali per paskutinius karus, todėl ir dauguma taikos konferencijų vyksta Ženevoje. Joje, be vokiečių, gyvena daug prancūziškai, itališkai ir retoromanų kalba kalbančių žmonių. Austrija kadaise buvo didelė imperija (psl. 142).



APIE PRANCŪZIJA, BELGIJA, OLANDIJĄ IR LIUKSEMBURGĄ

Plotas: 616 429 kv. km

Gyventojai: 80 415 400

Aukščiausias kalnas: Monblanas, 4807 m
Ilgiausia upė: Reinas, 1320 km

EKONOMIKA

Žemės ūkis. Prancūzija po Rusijos yra didžiausia Europoje maisto produktų eksportuotoja. Olandijos žemės ūkis stiprus, polderių laukuose klesti pienininkystė, pajūryje auginamos gėlės. **Gamtos ištekliai.** Prancūzija ir Belgija turi gamtos turtų, be kitų, geležies rūdos ir anglių. Olandija gyvena iš prekybos. **Pramonė.** Prancūzijoje išplėtotą tekstilės, chemijos pramonę, plieno perdirbimas, lėktuvų ir automobilių gamyba.

VALSTYBĖS VALDYMAS

Prancūzija yra prezidentinė respublika. Belgija ir Nyderlandai turi monarchus, Liuksemburgas – didįjį kunigaikštį.

RELIGIJA

Prancūzai ir belgai daugiausia katalikai. Pusė olandų – katalikai, pusė – protestantai.

KALBA

Olandijoje kalbama olandiškai, Belgijoje – prancūzų ir flamandų kalba, Prancūzijoje – prancūziškai.

AR ŽINAI?

Eifelio bokštas Paryžiuje, pastatytas 1889 m. vien tik iš geležies sijų, yra 300 m aukščio.

Per Roterdamo uostą kasdien pergabena ma daugiau kaip milijonas tonų krovininių.

Italijoje pagaminama 28 proc. pasaulio vyno, daugiau negu Prancūzijoje (25 proc.).

Amsterdame yra 80 km kanalų.

Europos Sąjungos administracija – Europos Komisija – yra Briuselyje.

Europos Teismas Liuksemburge nagrinėja skundus dėl Europos Sąjungos įstatymų.

Europos Parlamentas posėdžiauja Strasbūre, Prancūzijoje.

PRANCŪZIJA, BELGIJA, OLANDIJA IR LIUKSEMBURGAS

Prancūzija plyti nuo Atlanto vandenyno raizytos pakrantės Bretanėje iki Žydrojo kranto prie Viduržemio jūros. Po Rusijos ji yra didžiausia Europos valstybė. Belgija, Olandija (Nyderlandai) ir Liuksemburgas – mažiausios.

PRANCŪZIJA

Prancūzija yra žemės ūkio kraštas, kuriame daug nedidelių miestų, kaimų ir po visą šalį išsibarsčiusių senų vienkemių. Pramonė susitelkusi keliuose didžiuosiuose miestuose – Paryžiuje, Lione, Lilyje ir Marselyje. Krašto viduryje stūkso Centrinio masyvo kalvos ir ugnikalnių viršūnės, nuo jo į pietus Viduržemio pakrantės link saulės atokaitoje noksta vynuogės, vaisiai, auginamos daržovės. Kalvotose lygumose šiaurėje ir vakaruose vėsiau, ten auginami javai ir cukriniai runkeliai. Aukščiausi kalnai – Alpės pietryčiuose ir Pirėnai pagal Ispanijos sieną.

Atsigavusi po Vokietijos okupacijos pasibaigus II pasauliniam karui,

Prancūzija greitai tapo Europos Sąjungos varomąja jėga. Pramonės modernizavimas ją iškėlė į ketvirtąją vietą tarp didžiųjų pramoninių pasaulio valstybių po JAV, Japonijos ir Vokietijos.

BELGIJA, OLANDIJA IR LIUKSEMBURGAS

Belgija, Olandija ir Liuksemburgas yra mažos, bet tankiai gyvenamos valstybės. Jose yra senovinių prekybos miestų ir didelių pramonės centrų bei uostų – kaip Roterdamas, kurio uostas didžiausias ir moderniausias pasaulyje. Išskyrus Ardėnų kalnus Belgijos pietuose, čia vyrauja žemumos, ypač Olandijoje, kur nuo jūros potvynių ginamasi pylimais.



Tulpių laukai (kairėje) Olandijos polderiuose (nusaustintuose laukuose).



Mezginių nėrimas (dešinėje). Belgijos nėriniai garsėja jau nuo vidurinių amžių.

Prancūzijos sūriai (apačioje). Prancūzai – žinomi smaguriai, ir jų ūkininkai daro daugybę rūšių nuostabių sūrinių.



ISPANIJA, PORTUGALIJA IR ITALIJA

Ispanija, Portugalija ir Italija yra trys didžiosios Pietų Europos valstybės, turinčios seną ir nepaprastai įdomią istoriją, garsėjančios kaip įstabios architektūros ir vyno kraštai. Klimatas jose įvairus – nuo šalto snieguotuose šiaurinės Italijos kalnų rajonuose iki pusdykumių Ispanijos vidurio srityse.

IBERIJOS PUSIASALIS

Ispanija ir Portugalija yra dvi savarankiškos valstybės tame pačiame Iberijos pusiasalyje – dideliame, labiausiai į pietvakarius išsikišusiame Europos žemyno plote. Šiaurės rytuose nuo visos Europos jas skiria Pirėnų kalnai. Vakarinį pusiasalio krantą skalauja Atlanto vandenynas, o rytinį glosto šiltesni Viduržemio jūros vandenys.

Ispanija yra viena didžiausių Europos vyno gamintojų ir labiausiai kalnuotas kraštas. Beveik visa jos teritorija yra kalnų prismaigstyta Nesetos plynaukštė. Kasmet ši kraštą aplanko milijonai turistų.

Portugalija yra viena seniausių Europos valstybių, bet šiuo metu –

ir viena neturtingiausių. Jau XII a. ji buvo nepriklausoma valstybė. XV–XVI a. tarp europiečių portugalai daugiausia keliavo ir padarė daug atradimų. Svarbiausios eksporto prekės – drabužiai, audiniai, popierius ir vynos.

ITALIJA

Italija – taip pat kalnuotas kraštas, tačiau šiaurinėje dalyje yra derlingų žemių. Pramonė čia labiau išplėtotą negu Ispanijoje ir Portugalijoje. Trikampyje tarp Turino, Milano ir Livorno sutelkta sunkioji pramonė, taip pat automobilių gamyba. Pietinė Italija daug skurdesnė.



ISPANIJOS REGIONAI

Ispanija pasidalijusi į 17 politinių regionų – sričių. Kiekviena turi savo parlamentą. 1992 m. vasaros olimpiadų žaidynių pradžios iškilmėse, kurios vyko Barselonoje, Katalonijos srityje, buvo atlikta daug vietinių gyventojų – katalonų – dainų ir šokių.



Portugalijos uoste (viršuje) stovi burlaiviai, prikrauti statinių su saldžiu vynu iš Doro upės slėnio.

Venecija (kairėje) pastatyta ant 117 salų ties Apeninų pusiasalio krantais. Tarp tų salų išsiraizgę 150 km kanalų. Venecijos pastatai yra vieni gražiausių Italijoje.



APIE ITALIJĄ

Plotas: 301 254 kv. km

Gyventojai: 57 838 000

EKONOMIKA

Žemės ūkis: vaisiai, javai, vynuogės, jautiena. **Pramonė ir verslai:** lengvoji, chemijos ir maisto, vyndarystė, mašinų ir automobilių gamyba, turizmas.

APIE ISPANIJĄ

Plotas: 504 750 kv. km

Gyventojai: 38 479 000

EKONOMIKA

Žemės ūkis: citrusiniai vaisiai, alyvuogės, vynuogės. **Pramonė ir verslai:** mašinų gamyba, tekstilės pramonė, vyndarystė, turizmas.

APIE PORTUGALIJĄ

Plotas: 91 630 kv. km

Gyventojai: 10 525 000

EKONOMIKA

Žemės ūkis: vynuogės, pomidorai, kiaušienos. **Pramonė ir verslai:** lengvoji ir maisto pramonė, popieriaus gamyba, vyndarystė. **VALSTYBĖS VALDYMAS**
Italija ir Portugalija yra prezidentinės respublikos. Ispanija – demokratinė respublika, turi parlamentą ir karalių.

AR ŽINAI?

Etna ir Vezuvijus, Italijos ugnikalniai, yra veikiantys ir kartais išsiveržia.

Vatikano miestas valstybė Romos mieste yra mažiausia valstybė pasaulyje, priimanči kitų šalių ambasadorius. Šios valstybės vadovas yra popiežius, jis čia ir gyvena.

Dvi Ispanijos provincijos yra 1300 km nutolusios į pietvakarius nuo žemyninės Ispanijos. Tai Kanarų salos prie Afrikos krantų. Jų pavadinimas kilęs ne nuo kanarėlių, o nuo šunų (lotyniškai *canis* – šuo), kurių kadaise knibždėte knibždėjo šiose salose.



APIE PIETŲ IR RYTŲ EUROPA

Plotas: 1 307 795 kv. km

Gyventojai: 133 309 000

Aukščiausias kalnas: Musala Bulgarijoje, 2925 m

Ilgiausia upė: Dunojus, 2859 km

VALSTYBĖS

Kroatija, Slovėnija, Bosnija, Jugoslavija, Makedonija, Albanija, Ćekija, Slovakija, Vengrija, Bulgarija, Graikija, Rumunija, Lenkija.

EKONOMIKA

Žemės ūkis. Daug dirbančių žemės ūkyje, ypač Bulgarijoje ir Albanijoje. Auginami javai ir cukriniai runkeliai, pietiniuose kraštuose – alyvuogės ir vynuogės.

Gamtos turtai. Dauguma kraštų turi anglių, ypač Lenkija, bet nedaugelis gali pasigirti kitomis iškasenomis, išskyrus Albaniją, kasančią chromo rudą, ir Lenkiją, turinčią vario rudos.

Pramonė. Lenkija, Vengrija, Rumunija ir Ćekija yra pramoninės šalys. Ypač išplėtoti sunkiųjų mašinų bei automobilių gamyba ir chemijos pramonė.

VALSTYBĖS VALDYMAS

Šios šalys dar neseniai buvo komunistų valdomos, dabar jų valdžioje liko tik Albanija. Kitos turi demokratines vyriausybes. Bet pasikeitimai išryškino tautinius nesutarimus anksčiau komunistų valdytose šalyse, pavyzdžiui, buvusioje Jugoslavijoje.

KALBA

Daugiausia žmonės kalba savo gimtosios slavų ar kitomis kalbomis. Vengrai kalba vengriškai, graikai – graikiškai, rumunai – rumunų kalba, panašia į lotynų. Bet yra ir daugiau nacionalinių kalbų.

RELIGIJA

Graikijoje, Bulgarijoje ir Rumunijoje daugiausia žmonių priklauso Stačiatikių bažnyčiai (psl. 191). Bosnijoje, Albanijoje ir Bulgarijoje daug musulmonų. Kitur daugiausia Romos katalikų.

PIETŲ IR RYTŲ EUROPA

Iki 9 dešimtmečio pabaigos beveik visos Pietų ir Rytų Europos valstybės nuo Lenkijos iki Albanijos buvo komunistinio pasaulio dalis. Žlugus komunistiniam režimui, beveik visose vyksta dramatiški pokyčiai.

KRAŠTOVAIZDIS

Rytų Europa yra žemyno dalis nuo Baltijos jūros šiaurėje iki Egėjo ir Adrijos jūrų pietuose bei Juodosios jūros rytuose.

Rytų Europa – tai miškais apaugę kalnai ir plačios atviros lygumos. Pačiame viduryje stūkso gražūs Karpatų kalnai ir Transilvanijos Alpės Rumunijoje, legendinio kunigaikščio Drakulos buveinė.

Lenkijos pusėje nuo kalnų driekiasi šiaurės Europos lyguma su plačiomis pelkėmis ir viržynais pajūryje ir derlingomis žemėmis piečiau, aplink Varšuvą ir Lodzę. Nederlingose pelkėtose žemėse auginami rugiai, bulvės, derlingesnėse – kviečiai, miežiai ir cukriniai runkeliai.

Pietinėje kalnyno pusėje į ją įsiterpia trys platūs derlingi slėniai, kuriuose įsikūrę Ćekijos Respublikos (psl. 211) sostinė Praha, Vengrijos – Budapeštas ir Rumunijos – Bukareštas. Čia žiemos šaltos, bet vasaros šiltos. Ūkininkai augina kukurūzus, saulėgrąžas ir tabaką.



Pietiniuose šlaituose užveisti sodai ir vynuogynai. Plati Dunojaus upė vingiuoja per Vengrijos ir Rumunijos lygumas, kirsdama Transilvanijos Alpes tarp tų dviejų lygumų giliu kanjonu, vadinamu Geležiniais Vartais. Dunojumi plaukiantys laivai Sipo kanalu aplenkia pavojingus Geležinių Vartų slenksčius.

Pietų Europa, dažnai vadinama Balkanais, labai kalvota ir kalnuota. Musalos kalnas Bulgarijoje yra 2925 m aukščio; Olimpas Graikijoje – tik 8 metrais žemesnis. Uolos čia yra daugiausia iš aktyto kalkakmenio (psl. 94), negausus lietaus vanduo greitai susigeria, tad dirvožemis sausas, teužauginantis žolės avims ir ožkoms papešioti.

Pietų europiečiai gyvena arčiau jūrų, raižytose Adrijos ir Graikijos pakrantėse ir tūkstančiuose salelių, išsimėčiusių Egėjo jūroje. Vanduo čia šiltas, ir kiekvieną vasarą atvyksta milijonai turistų, viliojami saulės, nuostabių gamtovaizdžių,

Rumunų bažnyčia Rumunijoje daugiausia žmonių priklauso Rumunijos stačiatikių bažnyčiai. Jų maldos namai panašūs į Rusijos cerkvoes.

Praha, istorinė Ćekijos sostinė prie Vltavos upės, yra vienas gražiausių Europos miestų.



puikių paplūdimių ir senovės Graikijos griuvėsių.

GYVENTOJAI

Pietryčių Europoje gyvena daugelio tautybių ir kultūrų žmonės, bet jie tiek amžių buvo valdomi tai vienu, tai kitu galingu kaimyniniu valstybių, kad dažnai dabar sunku beatsekti originalią jų kultūrą.

Šio šimtmečio pradžioje beveik visos šios šalys buvo valdomos keturių didžiųjų imperijų: Otomanų Turkijos, vokiečių Prūsijos, Austrijos ir Rusijos. Kai po I pasaulinio karo šios imperijos subyrėjo, Lenkija, Ćekoslovakija, Vengrija ir kitos valstybės trumpai pasidžiaugė nepriklausomybe. Netrukus jos buvo okupuotos Vokietijos, o baigiantis II pasauliniam karui – Sovietų Sąjungos. Paskui dauguma Pietryčių Europos valstybių buvo valdomos komunistų vyriausybių, priklausomų nuo Sovietų Sąjungos iki 1989–1990 m., kai komunistų valdžia buvo nuversta.

Komunistinis valdymas paliko daugybę politinių ir ekonominių problemų, ir praeis ne vienas dešimtmetis, kol jos bus išspręstos. Pirmiausia yra sienų problema –



Kai Vengrija XIX a. priklausė Austrijos imperijai, *Budapeštas* buvo didingas miestas ir garsėjo stilingomis kapinėmis.

Šiuolaikiniai Atėnai visai nepanašūs į savo senovinį pirtaką. Miestas triukšmingas ir oras jame toks užterštas, kad automobiliais įvažiuoti leidžiama tik tam tikromis dienomis.



neaišku, kur jos turi būti nubrėžtos. Komunistų laikais Ćekija ir Slovakija buvo sujungtos ir sudarė Ćekoslovakiją, bet 1993 m. jos vėl atsiskyrė, tapo Ćekijos ir Slovakijos respublikomis. Panašiai buvo su Kroatija, Makedonija, Slovėnija ir Bosnija. Hercegovina atsiskyrė nuo Jugoslavijos. Tai sukėlė daugybę kruvinių konfliktų.

Antra problema – sunkioji pramonė, sukurta valdant komunistams tokiose šalyse kaip Lenkija ir Ćekoslovakija Sovietų Sąjungos reikmėms tenkinti. Šiai sugriuvus, nebeliko kam tiekti produkciją. Be to, tie fabrikai labai teršia aplinką. Krokuva Lenkijoje laikoma labiausiai užterštu Europos miestu.

Pietryčių Europos gyventojai, palyginti su Vakarų Europos žmonėmis, yra labai neturtingi, ir naujosios demokratinės valstybės, kaip Ćekija ar Vengrija, tikisi įstoti į Europos Sąjungą, tapti tikromis Europos Sąjungos narėmis ir pasinaudoti jos turtingumu.

„SOLIDARUMAS“ IR LECHAS VALENSA
Kai 1981 m. Lenkijos komunistinė vyriausybė pakėlė kainas, sustreikavo Gdanskio laivų statyklių darbininkai, vadovaujami Lecho Valensos. Protesto judėjimas, pasivadinęs „Solidarumu“, išplito kaip gaisras. Į judėjimą įsitraukė apie 10 mln. žmonių. Lenkijos vadovas Voicechas Jeruzelskis „Solidarumo“ veiklą uždraudė ir įkalino Valensą. Bet „Solidarumą“ palaikė Vakarų valstybės, dėl to Lenkijos ekonomika visai sutriko. „Solidarumas“ toliau priešinosi ir 1989 m. Jeruzelskis buvo priverstas atšaukti draudimą. Tais metais vykusiuose rinkimuose „Solidarumas“ laimėjo, bet vėliau nesugebėjo spręsti ekonominių krašto problemų. 1990 m. Valensa kandidatavo į prezidentus ir laimėjo rinkimus.

NEPRIKLAUSOMA GRAIKIJA

1820 m. Graikija jau beveik 400 metų buvo vargusi Otomanų Turkijos valdoma ir seniai užmiršusi didingą senovės Atėnų šlovę. Tais metais Graikijos žmonės pradėjo sunkų karą už nepriklausomybę. Ši kova patraukė visos Europos dėmesį, graikams padėti netgi iš Anglijos atvyko romantiškasis poetas lordas Baironas. Kai 1827 m. Didžiosios Britanijos ir Prancūzijos laivynas Navarino įlankoje sutriuškino turkų sultono laivyną, sultonas buvo priverstas suteikti Graikijai nepriklausomybę. 1981 m. Graikija įstojo į Europos Sąjungą.

AR ŽINAI?

Lechas Valensa – „Solidarumo“ vadovas, judėjimo įkvėpėjas, laimėjo Nobelio premiją.

Nikolajė Ćiaušesku, Rumunijos diktatorius nuo 1967 m. iki savo mirties 1989 m., planavo nugriauti visus Rumunijos kaimus, kad būtų daugiau dirbamos žemės.

Per 270 000 klajoklių rumunų yra Bulgarijoje.

Bulgarai rašo kirilica (rusiškos abėcėlės raidėmis); graikai rašo graikišku raštu.

Budapešte yra didžiausias Europoje autobusų fabrikas. Prieš 100 metų Budapeštas buvo du miestai – Buda ir kitoje Dunojaus pusėje Peštas.



APIE BUVUSIĄ SOVIETŲ SAJUNGĄ

Plotas: 22 402 200 kv. km

Gyventojai: 286 700 000

Aukščiausias kalnas: Garmo viršukalnė Pamyro kalnuose, Tadžikijoje, 7495 m
Ilgiausia upė: Jenisejus ir Angara, 5550 km

VALSTYBĖS

Armėnija, Moldavija, Estija, Latvija, Lietuva, Gruzija, Azerbaidžanas, Tadžikija, Kirgizija, Baltarusija, Uzbekija, Ukraina, Kazachija, Rusija, Turkmėnija.

EKONOMIKA

Žemės ūkis. Labai įvairus, nes skirtingos gamtinės sąlygos – nuo kalnuotų Arkties rajonų šiaurėje iki subtropinio Juodosios jūros klimato pietuose.

Daugiausia auginami obuoliai, miežiai, medvilnė, kukurūzai, bulvės, cukriniai runkeliai, kviečiai, gaminami pieno produktai, gaunama vilna.

Gyvuliai: elniai, arkliai, galvijai, avys, kiaulės.

Gamtos turtai: dideli naftos išteklių, gamtinės dujos, anglis, asbestas, manganas, sidabras, aliuminis, cinkas. Pramonė: plieno gavyba, naftos perdirbimas, medienos, medvilnės apdirbimas, chemijos pramonė.

VALSTYBĖS VALDYMAS

Iki 1991 m. Sovietų Socialistinių Respublikų Sąjungą (SSRS) valdė komunistų partija per savo vyriausybę Maskvoje. 15 respublikų turėjo vietines vyriausybes, taip pat komunistų kontroliuojamas. 1991 m. SSRS subyrėjo ir respublikos tapo nepriklausomos. Kai kurios paskui sudarė Nepriklausomų Valstybių Sandraugą, neturinčią centrinės valdžios institucijos.

KALBOS

Buvusios SSRS šalyse kalbama daugiau kaip 80 kalbų ir apie 70 tarmių. Rusiškai kalba apie 52 proc. visų gyventojų.

BUVUSIOJI SOVIETŲ SAJUNGA

Iki 1991 m. visa Šiaurės Azija ir rytinė Europos dalis buvo viena valstybė, Sovietų Sąjunga, nusidriekusi beveik 9000 km nuo Baltijos iki Beringo jūros. Dabar ji suskilo į atskiras respublikas, kurių didžiausia – Rusijos federacija, arba Rusija, tebėra ir didžiausia pasaulio valstybė.

KRAŠTOVAIZDIS

Buvusiose Sovietų Sąjungos šalyse labai skirtingas klimatas ir kraštovaizdis. Šiaurėje su Arktimi ribojasi šaltos bemiškės lygumos, vadinamos *tundra*. Beveik ištisus metus žemė čia būna išalusė. Einant į pietus tundra pamažu užleidžia vietą *taigai*, milijonams kvadratinų kilometrų spygliuočių miškų. Dar piečiau plyti *stepės* – aukšta žolė apaugusios Vidurio Azijos pievos. Prie Juodosios jūros klimatas subtropinis, ten mėgstama atostogauti, auginama visokių vaisių. Labiausiai į pietus nutolusiame pakrastyje – kalnagūbriai. Buvusi Sovietų Sąjunga turėjo sienas su daugeliu valstybių: vakaruose su Suomija, Norvegija, Lenkija, Slovakija, Rumunija, Turkija, Iranu,

pietuose su Afganistanu, Mongolija, Kinija ir Šiaurės Korėja.

GYVENTOJAI

15 valstybių gyventojai visados siekė nepriklausomybės ir jos reikalavo dar prieš Sovietų Sąjungos suirimą. Kiekviena valstybė turi savo kalbą ir tradicijas, bet vyraujančios kalbų grupės – slavų, tiurkų, armėnų, Uralo tautų ir gruzinų. Manoma, kad daugiau kaip 260 mln. žmonių kalba kuria nors slavų kalba.

SUSISIEKIMAS

Tokioje didelėje, įvairaus reljefo teritorijoje susisiektis visada buvo nelengvas. Šimtus metų pirkliai ieškojo būdų, kaip gausius Šiaurės Azijos gamtos turtais

etninių konfliktų. Šalis turi mangano iškasenų ir anglių, nemažai naftos perdirbimo įmonių.

GRUZIJA

Gruzijos klimatas pats maloniausias iš visų buvusios SSRS valstybių, ir ši šalis mėgstama poilsiautojų bei turistų. Ji prieina prie Juodosios jūros, klimatas žemyninis, turi sieną su Turkija. Pajūryje daugybė kurortų. Tačiau ir Gruzijoje kyla skaudžių



Klajokliai avių augintojai (kairėje) tebegyvena tradicinį gyvenimą, kaip buvo įpratę Kirgizijos Sovietinėje Respublikoje.

Kremliaus rūmai (dešinėje) buvo Sovietų Sąjungos (iki 1991 m.) galybės simbolis.

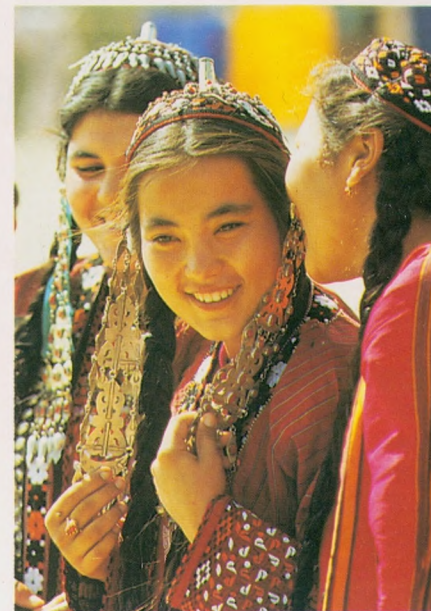


Religija (viršuje) buvusioje SSRS buvo diskriminuojama, bet visi didieji pasaulio tikėjimai buvo joje praktikuojami.

Šiaurės Azijos gyventojai (dešinėje) labai didžiuojasi savo tautiniais drabužiais.

gabenti į rytus ir vakarus. Vienas pirmųjų prekybos kelių buvo senasis Šilko kelias iš Kinijos į Europą. Dabar ties tuo keliu įsikūrusi Uzbekijos sostinė Taškentas, modernus miestas, turintis per du milijonus gyventojų, šio regiono medvilnės pramonės centras.

Kita pastanga priartinti šį regioną buvo transsibiro magistralės, 9298 km ilgio geležinkelio, kuriuo per 8 dienas būtų galima nusigauti nuo Maskvos iki Ramiojo vandenyno, statyba. Prieš subyrant Sovietų Sąjungai buvo nutiesta ir naftotiekio linija iš Sibiro į Europą didžiulėms čionykštėms naftos atsargoms perpumpuoti Vakarų vartotojams.



Tačiau šio nepaprastai naftos, grūdų ir gamtinių dujų turtingo rajono ūkininkams, kalnakasiams ir inžinieriams tebėra didelė problema, kaip transportuoti šias prekes užjūrio pirkėjams.

LAUKINIAI GYVŪNAI

Šiaurės Sibire gausu kailinių laukinių žvėrių, medžiojamų ir gaudomų spąstais – sabalų, šermuonėlių, lokių, lapių ir bebrų. Ganosi čia ir elnių kaimenės. Toliau į pietus ežeruose bei jūrose knibžda žuvų ir moliuskų – lašišų, eršketų, silkų, karpių ir krabų.

RUSIJA

Rusijos žemės plyti nuo Arkties vandenyno iki subtropikų pietuose. Ši šalis turi ilgiausią pasaulyje Arkties kranto liniją. Rusija užima didelę Europos dalį toli į vakarus, o rytuose siekia Ramųjį vandenyną. Jos plotas 17 078 005 kv. km, o gyventojų 148 mln. Nors geležies, plieno ir mašinų pramonės produkcijos pagaminama daugiau negu visose kitose buvusiose sąjunginėse respublikose drauge paėmus, tačiau šiauriniuose rajonuose svarbiausias verslas tebėra elnių auginimas. Rusijoje didžiausi ir naftos klodai bei medienos ištekliai, tiek palyginti su visa buvusia Sovietų Sąjunga, tiek ir su Europa. Didelė laivybos arterija – Volgos upė – teka per visą kraštą į Kaspijos jūrą.

SOVIETŲ SAJUNGOS ŽLUGIMAS

Kai 1991 m. buvo paskelbta, kad Sovietų Sąjunga iširo, dviejų galinčiausių respublikų vadovai – Rusijos prezidentas Borisas Jelcinas ir Ukrainos prezidentas Leonidas Kravčiukas paskelbė, kad „SSRS kaip tarptautinės teisės subjektas ir geopolitinis vienetą nustoja egzistuoti“. Manyta, kad visos 15 šalių turi tapti visiškai atsakingos už savo ateitį. Deja, tai nebuvo taip paprasta, nes sovietinė sistema buvo susiejusi viską, pradedant kariuomene, baigiant telefono sistema. Toms problemoms atnarpinti reikės daugelio metų. Jau dabar dažnai išplisčia ginčai, kas kam priklauso.

AR ŽINAI?

Buvusioje Sovietų Sąjungoje yra didžiausi ir giliausi pasaulyje ežerai.

Kaspijos jūra, įsiterpusi tarp Rusijos, Azerbaidžano, Turkmėnijos ir Kazachijos, yra 371 000 kv. km sūraus vandens ežeras.

Baikalo ežeras Rusijoje yra daugiau kaip 1600 m gilumo. Jame tyvuliuoja 20 proc. visos Žemės gėlo vandens. Daugiau kaip 300 upių į jį įteka, bet tik viena išteka.

Rusijos Sibiras yra vienas šalčiausių Žemės kraštų. Čia užregistruota žemiausia temperatūra -68 °C.



APIE VIDURINIUS RYTUS

Plotas: 6 180 746 kv. km

Gyventojai: 176 535 000

Aukščiausias kalnas: Demavendas Irane, 5601 m

Ilgiausia upė: Eufratas, 2815 km

ŠALYS

Bahreinas, Libanas, Kataras, Kuveitas, Izraelis, Jungtiniai Arabų Emyratai, Jordanija, Sirija, Omanas, Irakas, Jemenas, Turkija, Iranas, Saudo Arabija.

EKONOMIKA

Žemės ūkis. Drėkinamuose laukuose auginamos datulių palmės, vaismedžiai, medvilnė, lęšiai ir javai. Izraelis garsėja Jafos apelsinais. Omanas augina medžius, iš kurių gaminami smilkalai. **Gamtos turtai.** Milžiniški naftos ištekliai. Izraelis eksportuoja šlifuosius deimantus, Libane randama kitų brangiųjų akmenų. **Pramonė.** Tik Izraelio pramonė nėra visiškai susijusi su naftos gavyba, nors dabar pradedamos industrializuoti ir Sirija, Turkija, Irakas bei Iranas.

VALSTYBĖS VALDYMAS

Išskyrus Izraelį, beveik visose Viduriniųjų Rytų arabų valstybėse vyrauja islamo tradicijos. Jos valdomos karalių, emyrų, sultonų ar šeichų, kurie turi absoliučią valdžią. Jemenas yra socialistinė respublika, Turkija – respublika, bet dažnai valdoma generolų, Irakas – taip pat respublika, valdoma prezidento Sadamo Huseino. Izraelis yra savarankiška respublika.

KALBOS

Visuose musulmonų kraštuose kalbama arabiškai, išskyrus Iraną, kuriame vyrauja persų kalba, ir Turkiją, kurioje kalbama turkiškai. Izraelyje žydai kalba hebrajiškai.

RELIGIJA

Arabų pasaulyje viešpatuoja islamas, Libane yra daug krikščionių, izraeliečiai daugiausia judaistai.

SPORTAS

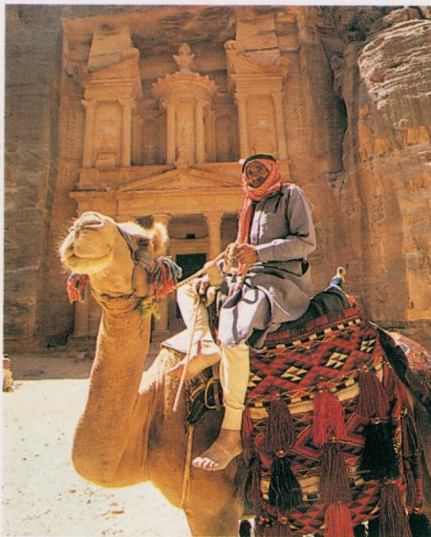
Sportas nepopuliarus, bet futbolas žaidžiamas.

VIDURINIEJI RYTAI

Kaip tik Viduriniuosiuose Rytuose maždaug prieš 10 tūkstančių metų žmonės pradėjo dirbti žemę, o vėliau ėmė statyti pirmuosius miestus. Šioje teritorijoje kadaise gyvavo galingos imperijos – Persija, Bizantija ir arabų Kalifatas, bet iki nesenų laikų, kai buvo atrasta naftos, žmonės čia gyveno labai vargingai.

KRAŠTOVAIZDIS

Didžioji Viduriniųjų Rytų teritorijos dalis yra karšta, sausa dykuma, mažai ir retai gyvenama. Dideli žemės plotai, kaip Rub al Chalijus, didžiausia pasaulyje smėlio dykuma Pietų Arabijoje, visai negyvenami. Yra čia ir aukštų kalnų, tokių kaip Asiro kalnai Saudo Arabijoje ir Jemeno kalnai prie Raudonosios jūros, ir Turkijos bei Irano plokščiakalniai, kur žiemos labai šaltos. Bet yra ir derlingų žemių, pusmėnuliui išsidėsčiusių Irake pagal Tigro ir Eufrato upes, o toliau į pietus – Libane ir Izraelyje. Tame puslankyje aptikti seniausių pasaulio miestų griuvėsiai.



IRANAS

Irano istorija siekia tūkstantmečius. Iki 1935 m. ši šalis buvo žinoma kaip Persija, ir paskutinis Persijos šachas (imperatorius) buvo nuverstas tik 1979 m. per revoliuciją, kuriai vadovavo musulmonų vadas Ajatola Chomeinis.

Revoliuciją sukėlė ne tik šacho spauda, bet ir jo pastangos įdiegti krašte Vakarų papročius, o tai, daugelio musulmonų manymu, pažeidė islamo įstatymus. Paėmęs valdžią, Chomeinis sustabdė Irako suartėjimą su Vakariais ir paskelbė, kad respublika remsis islamo priesakais (psl. 126). Pašijo Irano santykiai su Vakarų valstybėmis.

Nafta (dešinėje) neša turtus daugeliui anksčiau buvusių vargingų arabų šalių, tokių kaip Bahreinas ir Kuveitas.



Beduinas ant kupranugario (kairėje) sėdi prieš Iždo rūmus Petros mieste Jordanijoje. Petra buvo senovinės Nabatėjos karalystės sostinė.

NEGYVOJI JŪRA

Negyvoji jūra Izraelio ir Jordanijos pasienyje yra žemiausias Žemės taškas. Ji telkšo 396 metrais žemiau negu Raudonoji jūra. Tai sūriausia pasaulio jūra. Nors nuolatos atskiedžiamas gėlais Jordano upės vandenimis, karštos saulės garinamas šios

jūros vanduo neįtikėtinai sūrus. Joje ne tik nėra jokių vandens gyvūnų ir augalų (dėl to ir pavadinta Negyvąja, arba Mirties, jūra), bet vanduo toks tankus, kad žmogus gali neskęsdamas plūduriuoti gulėdamas ant nugaros ir skaitydamas laikraštį.

Nesiliaujant ginčams dėl Šat al Arabo rajono, Irakas jį užėmė, ir prasidėjo aštuonerius metus trukęs Irano ir Irako karas, daug kainavęs abiem pusėms. 1989 m. mirė Chomeinis, Iranas išsirinko savo pirmąjį prezidentą ir santykiai su Vakariais ėmė švelnėti.

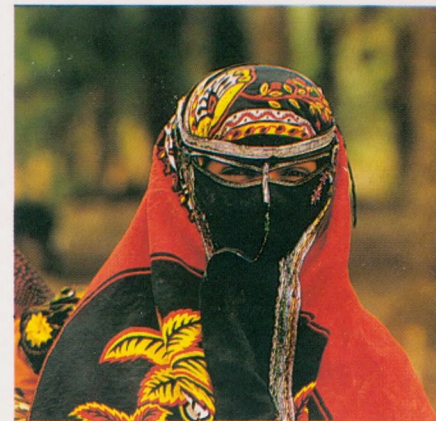
1979 m. revoliucija atšaukė šacho pradėtą krašto industrializavimą – už tai buvo sumokėta milžiniškais naftos ištekliais. Nafta ir toliau svarbi šalies gyvenime, bet žmonės labiau linkę įsigyti nedidelius ūkius, verstis amatais, prekyba, austi persiškus kilimus negu imtis sunkiosios pramonės.

IZRAELIS

Nors Izraelis yra neseniai susikūrusi valstybė ir neturi gamtos turtų, bet dėl pagalbos iš užsienio (daugiausia JAV) ir žmonių ryžto dabar tai labiausiai išsivysčiusi Viduriniųjų Rytų šalis. Izraelį įkūrė 1948 m. Jungtinės Tautos, kad žydai turėtų savo tėvynę, ir nuo tada šis kraštas suklestėjo ekonomiškai. Žemės drėkinimo ir dirvos gerinimo dėka Izraelis beveik apsirūpina maisto produktais, o chemijos pramonės produkcija ir įrenginiai eksportuojami. Bet Izraelio pastangoms siekti gerovės nuolatos trukdo įnirtingas arabų pasaulio priešinimasis, ypač Palestinos pabėgėlių, gyvenančių Vakarų krante, kurį Izraelis užėmė 1967 m. (psl. 148).



Meka Saudo Arabijoje yra Mahometo gimtinė ir kiekvienas musulmonas stengiasi bent kartą gyvenime ją aplankyti.



Jemenietė Jemeno gyventojai yra tarp neturtiniausių pasaulyje, vieno jemeniečio pajamos tesudaro 3 proc. Jungtinių Arabų Emyratų gyventojų pajamų.

Šv. Marijos Magdalietės bažnyčia Alyvų kalne Jeruzalėje (dešinėje).

ARABŲ VALSTYBĖS

Naftos ištekliai daugelį arabų šalių padarė vos ne turtingiausiomis pasaulyje. Jungtinių Arabų Emyratų, Bahreino ir Kuveito gyventojai per metus gauna daugiau pajamų negu bet kurios kitos šalies žmonės, išskyrus amerikiečius.

Iš pelno, gauto pardavus naftą, statomi nauji oro uostai, fabrikai, mokyklos ir ligoninės, tiesiami keliai, prabangiai gyvena galingoji mažuma. Daugelyje vietų pastatyti vandens gėlinimo įrenginiai išskiria druską iš jūros vandens ir padeda geriau aprūpinti žmones vandeniu. Čia dirba daug specialistų iš Europos ir gretimų Azijos kraštų ir užsieniečių įtaka regimai keičia vietinių gyvenimo būdą.

Nors arabų valstybės nuolat palaiko ryšius su Vakarų valstybėmis per verslo ir naftos prekybos organizaciją OPEC, tačiau arabai lieka ištikimi islamui ir laikosi savo tradicijų. Arabų verslininkai dažnai atvyksta į konferencijas apsirengę savo plevėsuojančiais drabužiais, o moterys vis dar turi dangstyti veidus, kaip reikalauja islamo priesakai.



JERUZALĖS ŠVENTOSIOS VIETOS

Jeruzalė yra ne tik vienas seniausių pasaulio miestų, žinomas jau 6 tūkstančius metų. Joje yra vietų, šventų krikščionims, musulmonams ir žydams. 1967 m. Izraelis užėmė šį miestą, išgriovė užtvartą, kurios skyrė žydų ir arabų miesto puses, ir paskelbė jį savo valstybės sostine. Dėl to nuolatos kyla nesutarimų. Nesant taikos obuolys yra Šventyklos kalnas, šventas ir žydams, ir musulmonams. Vienoje kalno pusėje yra Raudų siena, žydų švenčiausioji vieta, o kalno viršūnėje stovi Al Aksos mečetė toje vietoje, iš kurios Mahometas įžengė į dangų. Radikalieji žydai nori jos vietoje pastatyti savo, žydišką, sinagogą.

AR ŽINAI?

Mahometas melsdamasis iš pradžių Abraomo garbei atsigreždavo į Jeruzalę, ne į Meką. Bet kai žydai atsisakė pripažinti, kad Abromas buvęs musulmonas, Mahometas nusigrežė į Meką. Čia Abromas pastatęs Kaabos šventyklą, kurios sienoje įmūryta didžiausia musulmonų šventenybė – Juodasis akmuo.

Kuveito naftos gręžiniai prieš Irako užpuolimą per dieną duodavo po 1 150 000 barelių naftos.

Jerichonas Palestinoje yra seniausias pasaulio miestas. Jam mažiausiai 10 000 metų.

Sueco kanalas, jungiantis Viduržemio ir Raudonąją jūras, atidarytas 1869 m. Jis yra 162 km ilgio.



APIE ŠIAURĖS AMERIKĄ

Plotas: 19 285 515 kv. km

Gyventojai: 284 000 000

Aukščiausias kalnas: Makinlio viršukalnė Aliaskoje, 6914 m

Ilgiausia upė: Misisipė ir Misuris, 6020 km

ŠALYS
Jungtinės Amerikos Valstijos (JAV) ir Kanada.

EKONOMIKA

Žemės ūkis. Per 25 proc. JAV teritorijos yra ganyklos, ten užauginama daugybė mėšinių galvijų. Žemės ūkis mechanizuotas, produktų perteklius eksportuojamas. Daugiausia auginama kukurūzų, kviečių, sojų ir medvilnės.

Gamtos turtai. JAV turi daug gamtos turtų, beveik viskuo apsirūpina, išskyrus naftą, chemikalus ir laikraštinių popierių, nors tarp didžiausių medienos gamintojų pasaulyje yra antra.

Pramonė. JAV gamina beveik viską ir daug, pradedant geležies ir plieno lydymu, baigiant kompiuteriais. Labai svarbi automobilių pramonė.

VALSTYBĖS VALDYMAS

JAV yra seniausia pasaulyje demokratinė respublika, valdoma prezidento, dvejų Kongreso rūmų ir teismo pagal 1788 metų konstituciją (psl. 138). Kanada tapo nepriklausoma nuo Britanijos 1931 m. Jos vyriausybė, kaip ir Didžiosios Britanijos, vadovaujama ministro pirmininko, kurio partija turi daugumą Bendruomenių rūmuose, vienuose iš dvejų parlamento rūmų. Ministrą pirmininką „skiria“ Didžiosios Britanijos karalius.

KALBOS

JAV kalbama daug įvairiausių kalbų, bet vyrauja anglų. Taip pat yra Kanadoje, išskyrus Kvebeką, kur kalbama prancūziškai.

RELIGIJA

Dauguma šiaurės amerikiečių yra krikščionys, priklausantys įvairioms bažnyčioms.

SPORTAS

Sportas JAV labai populiarus, svarbiausios yra trys sporto šakos – beisbolas, krepšinis ir amerikietiškas futbolas.

ŠIAURĖS AMERIKA

Jungtinės Amerikos Valstijos yra turtingiausia ir galingiausia pasaulio valstybė. Joje gyvena per 250 mln. žmonių, o teritorija – dideli Šiaurės Amerikos žemyno plotai nuo apledėjusios Aliaskos iki karštų, garuojančių Evergleidso pelkių Floridoje. Kanados teritorija dar didesnė, tai antroji pagal dydį pasaulio valstybė, bet jos gyventojų tėra 28 milijonai.

KRAŠTOVAIZDIS

Dantyti Uoliniai kalnai dunkso beveik 5000 km ruože pagal visą Šiaurės Amerikos vakarinę pakrantę nuo Aliaskos iki Meksikos. Lietingesniuose šiauriniuose rajonuose yra tankiais miškais apaugusių šlaitų ir snieguotų, net 6000 m aukštį siekiančių viršukalnių. O didžioji dalis sausringų pietinių žemių – saulės išdegintos dykumos su druskožemio lygumomis ir giliais kanjonais. Nuo Uolinių kalnų į rytus iki pat Apalačų kalnų tūkstančius kilometrų plyti milžiniška lyguma, šiaurėje ji siekia akmenuotąją Kanados skydą. Sausesnėje vakarinėje jos dalyje – Didžiųjų lygumų stepėse – ganosi milijoninės galvijų ir avių bandos. Viduryje, prerijose, kiek akys užmato plyti kviečių laukai. Toliau į pietus abipus Misisipės upės – medvilnės auginimo juosta. Žemyno viduryje telkšo penki Didieji ežerai – Aukštutinis, Mičiganas, Huronas, Eris ir Ontarijas. Jie yra tarp didžiųjų pasaulio ežerų.

Į rytus nuo Apalačų kalnų Atlanto pakrantės žemumoje pirmiausia apsigyveno europiečiai. Šis rajonas ir dabar tankiausiai gyvenamas, čia yra didžiausias Šiaurės Amerikos miestas – Niujorkas, turintis daugiau kaip 17 mln. gyventojų.

GYVENTOJAI

Prieš atsikeliant pirmiesiems europiečiams Šiaurės Amerikoje gyveno indėnai, arba čiabuviai amerikiečiai, kaip jie dabar vadinami, – šimtai skirtingų genčių su savitais papročiais ir gyvenimo būdu, nuo paunių, gyvenusių kupolo formos žeminėse, iki čejenų, stačiusių aukštas palapines, vadinamas tepiais, ir medžijusių bizonus. Bet nuo 1620 m. čia kėlėsi vis daugiau žmonių iš Europos ir stūmėsi į vakarus, naikindami savo kelyje indėnus (psl. 138). Išlikę indėnai dabar gyvena rezervatuose šalies pietvakariuose ir kalnuose. Iš pradžių kolonizatoriai buvo daugiausia iš Britanijos, todėl dauguma amerikiečių kalba angliškai, išsky-



Totemų stulpai buvo šventi indėnams, seniesiems Šiaurės Amerikos gyventojams.



Eskimai gyvena snieguotoje Kanados šiaurėje jau tūkstančius metų, medžiodami ruonius, šiaurės elnius ir gaudydami žuvis.

rus kai kurias Kanados valstijas, kur kalbama prancūziškai. Nuo 1840 m. į Šiaurės Ameriką pradėjo keltis imigrantai iš visos Europos. Dabar imigracija ribojama, bet vargšai iš Lotynų Amerikos dažnai įsmunka į JAV nelegaliai.

Rasinė nesantaika. Kultūrų ir tautybių mišinys JAV pelnė „tautų katilo“ vardą, bet tas maišymasis nėra beskausmis. Valstybėje nuolat juntama rasinė įtampa, ypač miestuose – Los Andžele, Niujorke ir Čikagoje, kuriuose daug skirtingų rasių varguomenės. Baltųjų daugumos turtingumas ir prietarai erzina juodaodžius afrikiečių vergų palikuonis ir vargšus iš Lotynų Amerikos, Puerto Riko.

Gyvenimo būdas tokiaame dideliame krašte labai įvairus – Kanados šiaurėje gyvenantys eskimai pagal senolių tradicijas ramiai sau medžioja ir žvejoja, o triukšmingame skubančiame Niujorke gyvenimas verda 24 val. per parą. Maži miesteliai Amerikos viduryje garsėja konservatyvumu. Silti Kalifornijos paplūdimiai traukia jaunus ir turtingus.

AMERIKOS TURTAI

Turėdamos daug gamtos turtų ir daug energingų gyventojų, JAV nuo II pasaulinio karo pabaigos

viešpatavo pasaulio ekonomikoje. Tuo metu, 6–7 dešimtmečiais, JAV tiekė į pasaulinę rinką daugiau kaip 25 proc. gaminių, amerikiečiai daugiausia uždirbdavo, daugiausia suvalgydavo, daugiausia išėikvodo energijos ir turėjo daugiausia automobilių.

Dabar Amerikos ekonomika kai kuriose srityse pradeda nusileisti tokioms šalims kaip Japonija, Vokietija ir Korėja. JAV palaiko savo aukštą pragyvenimo lygį masiškai skolindamos pinigų. JAV turi išvežti daugybę naftos, kad ją keliais galėtų riedėti milijonai automobilių.

JAV vyriausybė ir verslininkai susirūpinę dėl ekonomikos – kaip apriboti Japonijos importą, kad amerikiečiai ir toliau būtų turtingi. Kai kurie žmonės susirūpinę dėl Amerikos skolų pasauliui ir kad toji vartotojiška visuomenė išsiurbia iš kitų mūsų planetos vietų daugybę maisto, energijos bei kitokių išteklių.

Didysis kanjonas Arizonos valstijoje yra 450 km ilgio, iki 20 km pločio ir 1615 m gylio. Kanjono dugnu teka Kolorado upė.

Huistonas Teksaso valstijoje – vienas greičiausiai augančių JAV miestų. Jame yra Jungtinių Valstijų kosmoso agentūros NASA Džonsono kosmoso centras.



VALSTIJOS

JAV nėra vientisas kraštas kaip Brazilija ar Kanada, o *federacija*, jungianti 50 visai skirtingų valstijų, tokių kaip Teksasas ir Aliaska. Kiekvieną valstiją žymi žvaigždė JAV vėliavoje. Iš pradžių Atlanto vandenyno pakrantėje buvo tik 13 valstijų, bet amerikiečiams keliantis į vakarus XIX a. prisidėjo daugiau. Visos valstijos, išskyrus dvi, yra greta viena kitos tarp Atlanto ir Ramiojo vandenynų, tik Aliaska už Kanados, tolimiausiam Šiaurės Amerikos žemyno šiaurvakariniame kyšulyje, ir Havajai – grupė salų Ramiajame vandenyne – atsiskyrusios nuo kitų. Aliaska yra didžiausia valstija. Havajai – jauniausia, prisijungusi tik 1959 m.

NIUJORKAS

Niujorkas yra didžiausias Amerikos miestas, turintis per 17 mln. gyventojų. Jo vaizdas su horizonte stūksančiais dangoraižiais žinomas visame pasaulyje. Pirmasis dangoraižis, Flatirono pastatas, iškilo 1902 m. Kiti dideli dangoraižiai – 40 metų buvęs aukščiausias pasaulio namas „Empir State Building“ (381 m) ir du dar aukštesni (415 m) Pasaulio prekybos centro pastatai. Miestas įkurtas 1624 m. olando Peterio Mineito ir buvo pavadintas Naujuoju Amsterdamu. Šis olandas nusipirko iš indėnų salą, dabar vadinamą Manhetenu, už audinių atraizas, karolius ir apyrankes, kurie buvo verti vos 24 dolerių. Jis manė perkąs 89 kv. km žemės, o buvo tik 57 kv. km, bet vis tiek puikus pirkinys! 1664 m. anglai užgrobė Naująjį Amsterdamą ir pavadino Naujuoju Jorku – Niujorku.

AR ŽINAI?

Keturi miestai 1858 m. varžėsi dėl Kanados sostinės statuso – Kvebekas, Monrealis, Kingstonas ir Otava. Karalienė Viktorija pasirinko jauniausią, tada tik ketverių metų Otavą.
Siena tarp JAV ir Kanados ilgiausia pasaulyje – 6000 km.
Aukščiausias pasaulio pastatas dabar yra 443 m aukščio Sirso bokštas Čikagoje.
Amerikiečiai kas minutę suvalgo 45 000 mėšainių.
Daugiau kaip 1 milijonas litrų vandens kiekvieną minutę krinta nuo Niagaros krioklio.



APIE CENTRINĘ AMERIKĄ IR KARIBUS
Plotas: Centrinė Amerika 2 471 984 kv. km
Gyventojai: Centrinėje Amerikoje 106 569 000
Aukščiausias kalnas: Čitlatpetlis Meksikoje, 5699 m
Ilgiausia upė: Rio Grandė Centrinėje Amerikoje, 3034 km

ŠALYS

Centrinė Amerika: Salvadoras, Belizas, Kosta Rika, Panama, Gvatemala, Hondūras, Nikaragva, Meksika.
Karibai: Barbadosas, Antigva ir Barbuda, Dominika, Martinika, Trinidasas ir Tobagas, Puerto Rikas, Jamaika, Bahamos, Grenada, Haitis, Kuba.

EKONOMIKA

Žemės ūkis. Auginama kava, medvilnė, bananai, o Antilų salose – cukranendrės eksportui. Maistui žmonės augina kukurūzus ir kviečius.
Gamtos ištekliai. Tik Meksika ir Trinidasas turi naftos ir dujų. Meksika pirmąją pasaulyje pagal sidabro gavybą.
Pramonė. Meksikoje vis stipresnė chemijos, mašinų gamybos ir lengvoji pramonė.

VALSTYBĖS VALDYMAS

Visos valstybės, išskyrus Meksiką, turi vyriausybes, išrinktas per visuotinius rinkimus. JAV įsiveržė į Panamą 1989 m., į Grenadą – 1983 m. ir palaiko valdžioje dešinėsios pakraipos vyriausybę. Remdamos Nikaragvos kontrrevoliucionierius prieš socialistinį Sandino režimą, JAV padėjo jį nugalėti per rinkimus 1990 m.

KALBOS

Dalis žmonių kalba ir gimtosiomis kalbomis, bet 90 proc. Centrinės Amerikos gyventojų tarpusavyje bendrauja ispaniškai. Karibuose viešoji kalba yra anglų.

RELIGIJA

Daugiausia tikinčiųjų Romos katalikai, bet yra ir protestantų. Jamaikoje daug rastafarių.

SPORTAS

Centrinėje Amerikoje paplitęs sokėris – mėgėjiškas futbolas, o Karibų salose – kriketas.

CENTRINĖ AMERIKA IR KARIBŲ REGIONAS

Centrinė Amerika yra siauras žemyno ruožas, jungiantis Šiaurės ir Pietų Ameriką. Panamoje, toje vietoje, kur Panamos kanalas jungia Karibų jūrą su Ramiuoju vandenynu, jis tik 85 km pločio. Dideliu 4000 km ilgio lanku Karibų jūroje driekiasi šimtai atogrąžų salų.

CENTRINĖ AMERIKA

Centrinė Amerika yra jūros ir kalnų kraštas. Siera Madrės viršukalnės, vietomis iki 5500 m aukščio, stūkso nuo Meksikos iki Hondūro. Ir jūra visur netoli. Aukštai kalnuose šalta, o pajūryje, troškiose atogrąžų džiunglėse ir Karibų pakrantės pelkėse, taikliai pavadintose Moskitų krantu, ypač karšta ir drėgna. Žmonės daugiausia gyvena vėsesnėse atkalnėse, atsigrėžusiose į Ramųjį vandenyną, o Meksikoje ir Kosta Rikoje – ant aukštų plokščiakalnių, stačiuose netolimų kalnų šlaituose augindami kavą, medvilnę ir bananus.

Centrinėje Amerikoje dažnos gaivališkos nelaimės. Kiekvieną vasarą Karibų jūros pakrantės nusiaubia uraganai. Reti metai praeina be didelio žemės drebjimo. Meksikoje yra didžiausi pasaulyje veikiantys ugnikalniai, tokie kaip Popokatepetlis (5452 m), Ikstaksilhuatlis (5286 m) ir Čitlatpetlis (5699 m).

Saldi vergija Dauguma Karibų gyventojų yra palikuonys vergų, atvežtų iš Afrikos dirbti cukranendrių plantacijose. Daugelis ir dabar augina cukranendres eksportui.



Gyventojai Kaip tik čia 1490 m. per savo istorines keliones išsilaipino Kolumbas (psl. 135) ir netrukus pradėjo kurti ispanų kolonistai. O prieš tai tūkstančius metų čia klestėjo majų ir kitos civilizacijos. Atsikėlus ispanams, vietos žmonių labai sumažėjo. 1519 m. vien tik Meksikoje buvo 25 mln. indėnų, o XVII a. jų teliko vienas milijonas. Išlikusieji tapo pusiau vergais. Ir dabar Centrinėje Amerikoje gyvena daugiausia senbuviai, ypač Gvatemaloje, bet dauguma jų yra *metisai*, t. y. indėnų ir ispanų palikuonys.

Neturtas Centrinės Amerikos žmonės turbūt yra neturtingiausi pasaulyje. Daugiausia dirba žemę augindamiesi maisto atsargas arba už menką atlyginimą dirba kavos plantacijose. Nors Meksikoje ir Nikaragvoje įvyko žemės reforma, didžioji dalis žemės priklauso saulelei turtingųjų. Daugiausia auginami ne maistiniai, o „pelningi

Vaisių turgus Grenadoje Prekystaliai lūžta nuo vaisių ir daržovių – mango, jamsų, kokoso riešutų, ananasų ir bananų.



augalai“, t. y. kavamedžiai ir cukranendrės, kurių produktus galima parduoti užsienyje.

1970 m. Meksikoje pradėti eksploatuoti naftos ir dujų telkiniai. Valstiečiai ėmė plūsti į miestus ieškodami darbo naujose pramonės įmonėse. Ypač greitai išaugo Meksiko miestas, kuris dabar yra didžiausias pasaulyje – 19 mln. gyventojų. Daug vargingų meksikiečių stengiasi prasmukti per sieną į JAV, ieškodami geresnio gyvenimo.

Beveik visos Centrinės Amerikos šalys buvo draskomos revoliucijų ir pilietinių karų – Meksika, Hondūras, Kosta Rika seniau, o Nikaragva net iki 1990 metų. Salvadore kovos baigėsi tik 1992 m., buvo neramumų Panamoje. Tiksliai Belize palyginti ramu.

KARIBŲ REGIONAS

Mėlynuose Karibų jūros vandenyse išsibarsčiusios salos dažnai vadinamos Vest Indija arba Antilų salomis. Kai kurios yra tik uolių atodangos jūros paviršiuje, kitos – didelės ir įvairios: tai dantytos kalnais, tai banguojančios kalvomis. Didžiausios yra Kuba, Jamaika ir Haičio sala, kurioje įsikūrusios dvi valstybės – Haitis ir Dominikos Respublika. Didžiausia šioms saloms nuolat gresianti nelaimė yra uraganai, tokie kaip 1980 m. praužęs uraganas Deividas, kuriuos dažnai lydi potvyniai.



Majų moteris (kairėje). Meksikoje, Gvatemaloje ir Hondūre majų yra per 2 mln.

Panamos kanalas (apačioje) nuo pat atidarymo dienos 1914 m. buvo nesutartimų šaltinis. Dabar jis kontroliuojamas JAV, bet 2000 m. pereis Panamos žinion.



Gyventojai Kaip ir Centrinėje Amerikoje, Karibų jūros salose seniau gyveno vietiniai gyventojai aravakai, karibai ir kt. Bet atplaukus čia europiečiams, jie netrukus išmirė nuo ligų, smurto ir nevilties. Dabartiniai Karibų regiono gyventojai yra daugiausia palikuonys juodaodžių afrikiečių, atvežtų čia XVII–XVIII a. vergauti cukranendrių plantacijose. Todėl daugiausia čia kalbama angliškai, prancūziškai arba vietine tų kalbų tarpe.

Nors Karibų žmonės atleisti nuo vergovės jau beveik šimtą metų, bet jie nieko negavo ir liko vargšai. Ir dabar daugelis dirba didelėse cukranendrių ar kavos plantacijose už menką atlyginimą.

Daugiau kaip pusė salyno žmonių dirba žemę plantacijose ar mažesniuose ūkiuose, kad išmaitintų savo šeimą. Tik keliose salose, tokiose kaip Puerto Rikas, yra pramonė. Dar truputį pinigų atveža turistai, kuriuos vilioja šiltas oras ir skaidrus jūros vanduo.

Majų piramidė (apačioje) džiunglėse – vienas iš nuostabių jų civilizacijos (psl. 123) pėdsakų.



JAMAIKOS MUZIKA

Neturtingiems juodaodžiams Kingstono – didelio Jamaikos uostamiesčio gyventojams muzika visada buvo labai svarbi. 7 dešimtmetyje jie atrado savo stilių, iš dalies pagrįstą amerikietiška dvasia. Iš pradžių tai buvo *ska* ir *rock steady*, kurį grojo tokios grupės kaip „Toots“ ir „Maytals“, o platino Trojano plokštelių studija. Paskui, 7 dešimtmečiui baigiantis, atsirado *regis* su aiškiai juntamu šokinėjančiu boso ritmu ir hipnotizuojančio balso partija. Regio dainos dažnai politinės arba skirtos rastafarių religijai. Žymiausia regio grupė buvo „Bobas Marljūs ir raudotojai“.

KUBA

XIX a. pabaigoje Kuba buvo Ispanijos kolonija, kurioje gyveno ispanų kolonistai ir išlaisvinti vergai afrikiečiai. Nepriklausomybę jie gavo 1903 m., bet dar 50 metų kubiečiai buvo labai neturtingi, valdomi diktatorių, kurių paskutinis buvo Fulgencijus Batista, nuverstas per Fidelio Kastro vadovaujamą revoliuciją 1959 m.

Kastras užgrobė visą amerikiečių nuosavybę, pažadėjo kubiečiams laisvę ir įvedė komunistų valdžią. Jis atrėmė JAV bandymus 1961 m. įsiveržti į salą ir, dosniai remiamas Sovietų Sąjungos, 7–8 dešimtmečiais įvedė Kuboje nemokamą švietimą ir sveikatos apsaugą. Jis taip pat siuntė kariuomenės būrius į užsienį padėti revoliucionieriams Lotynų Amerikoje ir Afrikoje, ypač Angoloje. Bet ne visiems kubiečiams patinka jo diktatoriškas režimas.

AR ŽINAI?

Teotihuakanas netoli Meksiko miesto su savo didelėmis piramidėmis yra vienas geriausiai išsilaikiusių senovinių miestų. Klestėjimo metu jame būta 100 tūkst. gyventojų.

Paracutinas, apie 300 m aukščio pelenus išmetantis ugnikalnis Meksikoje, atsirado per vienerius metus.

Haitis yra viena skurdžiausių pasaulio valstybių.

Meksikos gyventojų nuo 1940 iki 1990 m. padaugėjo keturgubai.

Martinikos ir Gvadelupos gyventojai balsuoja per Prancūzijos valdžios rinkimus.



APIE PIETŲ AMERIKĄ

Plotas: 17 611 000 kv. km

Gyventojai: 283 519 000

Aukščiausias kalnas: Akonkagva

Argentinoje, 6960 m

Ilgiausia upė: Amazonė, 6515 km

VALSTYBĖS

Nuo mažiausios iki didžiausios: Gviana, Surinamas, Urugvajus, Gajana, Paragvajus, Ekvadoras, Čilė, Venesuela, Bolivija, Kolumbija, Peru, Argentina ir Brazilija.

EKONOMIKA

Žemės ūkis. Tik apie 5 proc. žemės dirbama. Daugiausia sėjami kukurūzai, kviečiai ir ryžiai. Brazilija ir Kolumbija – didžiausios pasaulyje kavos eksportuotojos.

Gamtos turtai. Pietų Amerika turi daug naudingųjų iškasenų, didžioji dalis telkinių neištirta. Venesueloje gausu naftos. Čilės vario ganyba nusileidžia tik JAV.

Pramonė tik pradeda plėtoti, ypač Brazilijoje. Ši šalis yra penktoji pasaulyje pagal automobilių gamybą.

VALSTYBĖS VALDYMAS

Didžiąją dalį Pietų Amerikos iš ispanų valdžios 1820 m. išlaisvino Simonas Bolivaras. Nuo tada daugelis kraštų buvo valdomi griežtų karinių režimų, tokių kaip Pinočeto Čilėje. Dabar dauguma valstybių eina demokratijos link.

KALBOS

Pietų Amerikoje kalbama užkariautojų europiečių kalbomis: Brazilijoje – portugališkai, visur kitur – ispaniškai. Apie dešimt milijonų žmonių dar kalba savo gimtąja kalba, pusė iš jų – inkų imperijoje vyravusia kečujų kalba.

RELIGIJA

Nevietiniai šio žemyno gyventojai daugiausia yra Romos katalikai, o vietiniai turi savus tikėjimus.

SPORTAS

Miestuose labiausiai mėgstamas futbolas.

PIETŲ AMERIKA

Pietų Amerika yra ketvirtas pagal dydį žemynas. Šiaurinius jo krantus skalauja šilti atogrąžų jūrų vandenys, pietinis galas, Horno kyšulys, tik per 950 km nesiekia Antarkties rato. Žemyne yra 12 nepriklausomų valstybių, daugelis labai neturtingos. Didžiausia, Brazilija, užima beveik pusę žemyno.

ANDAI IR AMAZONĖ

Pietų Amerika gali didžiuotis dviem didingais gamtos reiškiniais. Visu vakariniu žemyno pakraščiu driekiasi aukšti Andų kalnai, dėl to Ekvadoras, Peru ir Bolivija priskiriamos prie aukščiausiai esančių pasaulio valstybių. Nė viena sostinė negali pasigirti esanti aukščiau negu Bolivijos La Pasas – 3600 m aukščiau jūros lygio. Per Brazilijos drėgnuosius miškus į Atlantą rytuose teka galinga Amazonės upė. Ja srūva daugiau vandens nei kuria nors kita pasaulio upe, vietomis ji yra iki 20 km pločio.

Į pietus nuo Amazonės yra didelis Brazilijos plokščiakalnis, ten ir gyvena dauguma šios šalies žmonių. Piečiau, Argentinoje, žolingose lygumose, vadinamose *pampomis*, auginami galvijai. O dar toliau, sausame, vėjų gairinamame Patagonijos plokščiakalnyje, ganosi avys. Tarp Andų kalnų ir Ramiojo vandenyno suspausta Čilė, ištįsusi

per 4200 km, bet niekur ne platesnė kaip 430 kilometrų.

GYVENTOJAI

Pietų Amerikoje prieš ispanų ir portugalų užkariavimą XVI a. gyveno daug įvairių genčių vietinių gyventojų. Milijonai jų išmirė, kai čia atsikėlė europiečiai – vieni buvo išžudyti užkariautojų, kiti mirė nuo europietišių ligų ar dėl žiauraus elgesio. Tie, kurie išliko, vedė ar ištekėjo už kolonistų, atvykusių laimės ieškoti. Jų palikuonys vadinami metisais. 1518–1850 m. čia buvo atvežta 7 mln. vergų iš Afrikos, o 1850–1930 m. atvyko dar 12 mln. europiečių.

Dabar Pietų Amerika – rasių mišinys, ypač dideliuose miestuose. Bet yra išlikusių ir čiabuvių kaimečių Andų kalnuose, kur gyvena

Kristaus Atpirkėjo statula nuo aukšto Korkovado kalno žvelgia į svarbiausią Brazilijos uostą Rio de Žaneirą.



Amazonės intakas vingiuoja per didžiausius pasaulyje Brazilijos atogrąžų miškus.

vienos rasės žmonės, o prie Amazonės net pasitaiko vietinių genčių, kurios nėra turėjusios jokių ryšių su aplinkiniu pasauliu.

VARGŠŲ ŽEMYNAS

Pietų Amerikoje sparčiausiai daugėja gyventojų ir dauguma jų yra neturtingi. Dirbama žemė čia priklauso dideliems dvarams *latifundijoms*, kurios valdomos nedaugelio turtingųjų. Todėl milijonai žmonių traukia į sparčiai augančius miestus, tokius kaip San Paulas. Bet ir ten dažnai negauna darbo nei pastogės ir tūkstančiai miega lauke ar susikrovę pašiūres *favelose* – lūšnų kvartaluose. Kai kuriuose Pietų Amerikos miestuose pramonė stiprėja, ypač Brazilijoje,

Senovinės indėnų uru genties žmonės gyvena ant sausų nendrių demblių, plaukiojančių Titikakos ežere aukštai Andų kalnuose Bolivijoje ir Peru.



PERONIZMAS

Nuo 1946 iki 1955 m. Argentiną valdė prezidentas Chuanas Peronas. Peronas ir jauna jo žmona Eva buvo mėgstami vargšų, turtuolių ir dvasininkų. Siekdamas įgyvendinti savo svajonę padaryti Argentiną stiprią ir turtingą, jis tapo diktatoriumi ir sutriuškino politinius priešininkus. Tačiau ekonomika nesuklestėjo, ir kai 1952 m. mirė Eva, jis neteko ir moralinės paramos. 1955 m. įvyko karinis perversmas, tačiau *peronizmas* tebebuvo populiarus, ir 1973 m. Peronas vėl tapo prezidentu, bet po metų pasimirė. Valdžią paėmė trečioji jo žmona Izabelė, bet 1976 m. buvo kariškių nuversta.

FOLKLENDAI

Folklandai yra salos prie Argentinos krantų, argentiniečių vadinamos Malvinų salomis. Nuo 1833 m. jos valdomos britų, ir 2 tūkst. jų gyventojų kalba angliškai. Tačiau jas savinasi ir argentiniečiai. Po ilgų ginčų 1982 m. balandžio 3 d. Argentinos daliniai užėmė salų sostinę Port Stenlį. Britanija puolė iš jūros ir iš oro visu smarkumu ir po dviejų mėnesių karo, per kurį žuvo daug abiejų pusių kareivių, atsiėmė salas. Dabar nuo bet kokio įsiveržimo jas saugo 4 tūkst. ten paliktų britų kareivių.

AR ŽINAI?

Tutunendas Kolumbijoje, kur iškrinta 1177 cm kritulių per metus, yra lietingiausia pasaulio vieta.

Sausiausia pasaulio vieta yra Atakamos dykuma Čilėje. Čia vidutinė metų kritulių norma yra 0,00 mm.

Aukščiausias pasaulio krioklys yra Venesueloje – tai 979 m aukščio Anchelio krioklys.

Ekvadoras taip vadinamas todėl, kad per jį eina pusiaujas – ekvatorius, ispaniškai *ecuador*.

Nelegali narkotikų (daugiausia kokaino) prekyba Bolivijoje ir Kolumbijoje yra taip išplitusi, jog manoma, kad taip uždirbama daugiau negu visais legaliais prekybos būdais.

Per Amazonės žiotis išteka penktadalis viso pasaulio upių vandens kiekio.



APIE AFRIKĄ

Plotas: 30 335 000 kv. km

Gyventojai: 650 000 000

Aukščiausias kalnas: Kilimandžaras
Tanzanijoje, 5895 m

Igiausia upė: Nilas, 6695 km

VALSTYBĖS

Turinčios per 7 mln. gyventojų: Alžyras, Angola, Burkina Faso, Dramblio Kaulo Krantas, Egiptas, Etiopija, Gana, Kamerūnas, Kenija, Madagaskaras, Malavis, Malis, Marokas, Mozambikas, Nigeris, Nigerija, Pietų Afrikos Respublika, Ruanda, Senegalas, Somalis, Sudanas, Tanzanija, Tunisas, Uganda, Zairas, Zambija, Zimbabvė.

Dar yra 26 mažesnės valstybės.

EKONOMIKA

Žemės ūkis. Dauguma afrikiečių patys auginasi maistą – maniokus, jamsus ir bananus drėgnesnėse vietose, javus – sausesnėse. Tačiau dabar vis didesniuose plotuose auginami eksportuoti tinkami augalai: kakavmedžiai, palmės, bananai, žemės riešutai, kavamedžiai ir kaučiukmedžiai.

Gamtos turtai. Pietų Afrikoje yra daug vario, deimantų ir aukso. Libija ir Vakarų Afrikos šalys, tokios kaip Nigerija, pagal Afrikos lygį yra turtingos ir naftos.

Pramonė. Pramonė beveik niekur neplėtojama, tik Pietų Afrikos Respublikoje ir Egipte.

VALSTYBĖS VALDYMAS

Kolonijinis valdymas sukėlė Afrikoje chaosą. Daugelis valstybių turi europinio tipo nestabilias vyriausybes, kurios blaškosi, negalėdamos sutaisyti priešišku gentinių grupių arba yra priklausomos nuo saujelės galingųjų. Daugelį Vakarų Afrikos valstybių valdo kariškiai.

KALBOS

Afrikoje kalbama 1300 skirtingų kalbų – daugiau negu kokiame kitame žemyne.

RELIGIJA

Dauguma afrikiečių laikosi tradicinių tikėjimų. Šiaurės Afrika yra islamiška. Į pietus nuo Sacharos vyrauja krikščionybė.

AFRIKA

Afrika yra antrasis pagal dydį pasaulio žemynas, kuris driekiasi 8000 km nuo Viduržemio jūros šiaurėje iki Gerosios Vilties kyšulio pietuose. Jis taip pat ir šilčiausias, nes lygiai per žemyno vidurį eina pusiaujas ir plyti Sacharos dykuma, kurioje būna aukščiausia Žemėje temperatūra.

KRAŠTOVAIZDIS

Beveik visa Afrika yra milžiniška plynaukštė, tai šen, tai ten nusėta kalnų virtinėmis, tokiomis kaip Ruvenzorio kalnynas Ugandoje. Rytuose plynaukštę kerta Didysis Tarpeklio slėnis (Rytų Afrikos lūžių zona), kuris tęsiasi nuo Raudonosios jūros iki Malavio. Šiame slėnyje yra didžiuliai Rudolfo ir Tanganikos ežerai.

Išilgai atogrąžų plyti dvi didelės dykumos – pietuose Kalahario ir šiaurėje Sacharos. Ši tęsiasi nuo Atlanto vandenyno iki Raudonosios jūros 5500 kilometrų. Palei pusiaują Vakarų ir Vidurio Afrikoje auga tankūs, žali atogrąžų miškai. Beveik visi kiti Afrikos plotai yra žole apaugusi savana ir krūmokšnių prižėlusios lygumos, po kurias klajoja drambliai, antilopės, liūtai, žirafos, zebrai ir daugybė kitų žvėrių.

Kur gyvena žmonės Afrikoje beveik visur karšta ir sausa, dirvožemio sluoksnis labai plonas, todėl žmonės nuo seno daugiausia yra klajokliai arba pusiau klajokliai. Daugelis su savo bandomis nuolat traukia iš vienos vietos į kitą, ieškodami naujų ganyklų. Kiti

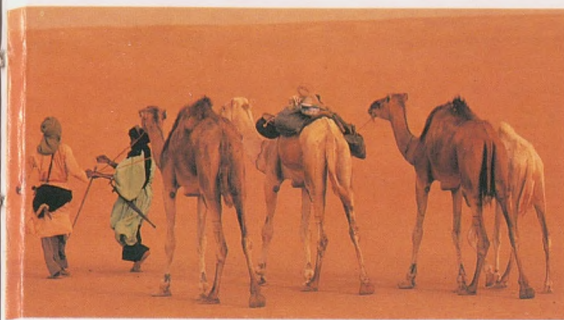
prasivalo miške sklypelį ir kelerius metus auginą javus, paskui palieka tą vietą, kad žemė pailsėtų. Tai vadinama *pakaitine žemdirbyste*. Tikrai šiaurėje, Nilo slėnyje, ir derlinguose pajūrio ruožuose kraštas nuolatinai apgyventas.

Per 70 procentų Afrikos žmonių gyvena kaip ir prieš tūkstantmečius – nedideliuose lūšnų kaimeliuose, kuriuose dažnai būna mažiau nei po 50 žmonių. Tačiau pastaruosius 30 metų, kai vis daugiau žemių užimama eksportuoti tinkamiems augalams, milijonai afrikiečių traukia į besiplečiančius miestus, tokius kaip Kairas Egipte ir Abidžanas Dramblio Kaulo Krante.

GYVENTOJAI

Afrikoje žmonės gyveno nuo daug senesnių laikų nei kitur pasaulyje, ne viena didinga civilizacija čia radosi ir sunyko, tarp jų senovės Egiptas (psl. 116), Malis ir Zimbabvė. Šiandien šiame žemyne didžiausia kultūrų ir rasių įvairovė.

Milijonai afrikiečių gyvena mažuose kaimeliuose, tokiuose kaip matome nuotraukoje. Žmonės savo užaugintus vaisius ir grūdus maino į drabužius ir kitus daiktus.



Tuaregai yra vieni iš nedaugelio žmonių, galinčių pakelti svilinantį Sacharos dykumos karštį. Jie klajokliai, gyvena palapinėse, gano kupranugarius ir ožkas.

Šiaurės kraštai, tokie kaip Alžyras, Marokas ir Egiptas, yra daugiausia arabiški. Į pietus nuo Sacharos dauguma žmonių yra juodaodžiai afrikiečiai, bet jų yra per 800 skirtingų etninių grupių, kurių kiekviena turi savitą kultūrą ir gyvenimo būdą.

Deja, kai kolonijinės valstybės dalijosi Afriką, jos nepaisė tų skirtumų. Visame žemyne valstybių sienos dažnai eina per genčių žemių vidurį, išskirdamos vienos tautybės žmones ir palikdamos nedideles grupes kitoje valstybėje, kurioje daugumą sudaro kitos, galbūt priešiškos genties žmonės. Tai viena iš priežasčių, kodėl tiek daug Afrikos valstybių yra niokojamos kruvinų pilietinių karų arba kenčia patekusios į diktatorių rankas, tokių kaip imperatorius Bokasa Centrinės Afrikos Respublikoje ar Idi Aminas Ugandoje.

Sorgai yra duoniniai javai, auginami sausose pamiškėse.

Auksas – svarbiausia Pietų Afrikos Respublikos eksporto prekė. Juodaodžiai afrikiečiai net iš toli kasdien atvyksta į darbą Transvalio aukso kasyklose.



Masai yra aukšti liekni klajokliai gyvulių augintojai, gyvenantys Kenijoje. Jie dažosi kūną raudona ochra ir nešioja puošnias varines antkakles, apyrankes bei karolių vėrinius.

SKURDAS IR BADAS

Afrikoje gyvena neturtingiausi pasaulyje žmonės. Bendrasis nacionalinis produktas vienam gyventojui JAV yra apie 20 000 dol., Čade – 163 dol., Malavyje – 160 dol., o Etiopijoje – tik 120 dol. Netgi daug gamtos turtų turinčiuose kraštuose dauguma žmonių gyvena skursdami, susikimšę aptriušusiose lūšnelėse be jokių baldų, tik skudurais prisidengę.

Dar blogiau – milijonai afrikiečių dėl karų ir žemės nualinimo miršta badu, milijonai niekad iki soties nepavalgo. Padėtį dar pablogina sausras. Etiopijos, Sudano, Somalio ir ypač Mozambiko gyventojai neseniai yra patyrę baisų badmetį. Kai jūs skaitote šias eilutes, tūkstančiai vyrų, moterų ir vaikų Afrikoje miršta badu.



SACHARA

Sacharos dykuma yra labai didelė, ji užima didesnę plotą negu Jungtinės Amerikos Valstijos. Per metus čia iškrinta mažiau nei 100 mm kritulių. Temperatūra pavėsyje dieną dažnai pasiekia 50°C, o naktį nukrinta beveik iki nulio. Per 70 proc. dykumos dirvožemio yra rupus žvyras, tikrai 15 proc. – keliaujančios smėlio kopos. Tačiau dykuma nėra be gyvybės. Čia gyvena apie 2 mln. žmonių – klajoklių ir žemdirbių, kurie oazėse auginą datulių palmes ir kitus maistingus augalus.

MOZAMBIKAS

Iš visų Afrikos žmonių gal daugiausia prisikentėjo mozambikiečiai. Išstius 470 metų ši šalis buvo Portugalijos kolonija. Baltaodžiai prazeros užgrobė visas žemes ir pavertė žmones vergais. Kai pagaliau 1975 m. portugalai buvo išvyti, Mozambikas tapo socialistine respublika. Tuoju pat partizanų judėjimas, vadinamas RENAMO, pradėjo teroro kampaniją prieš socialistus, buvo nužudyta ir sužalota daugybė nekaltų žmonių. Jie nuolat kentė baimę, buvo grobiami vaikai, ir 5 mln. žmonių buvo priversiti palikti savo namus. Net ir tada, kai sausras nusiaubė kraštą, RENAMO naikino menką išlikusį derlių ir labdarai siunčiamą maistą. Dabar RENAMO kampanija beveik pasibai-gusi, tačiau tūkstančiai žmonių tebemiršta badu.

AR ŽINAI?

Didžiausias Afrikoje yra beveik 70 000 kv. km ploto Viktorijos ežeras.

7,7 mln. litrų vandens kiekvieną sekundę nuteka Viktorijos kriokliu Zambijos ir Zimbabvės pasienyje. **Zimbabvės** valstybės vardas kilęs nuo sugriauto senovinio, prieš 500 metų dar klestėjusio akmeninio miesto – Didžiosios Zimbabvės.

Kilimandžaro kalno viršūnėje niekada nenutirpsta sniegas.

Nilas yra ilgiausia pasaulio upė, ji teka net 6695 km iki Viduržemio jūros.

Fezo universitetas Maroke buvo įkurtas 859 m. pr. Kr.

**APIE INDIJĄ IR JOS KAIMYNES**

Plotas: 4 235 204 kv. km

Gyventojai: 1 082 264 000

Aukščiausias kalnas: Čogoris Pakistane, 8611 m

Ilgiausia upė: Indas, 3180 km

VALSTYBĖS

Šri Lanka, Bangladešas, Pakistanas, Indija

EKONOMIKA

Žemės ūkis. Du trečdaliai gyventojų patys užsiaugina maisto, daugiausia auginami ryžiai ir kviečiai. Eksportuojamos cukranendrės, arbata, medvilnė, rapsai, linai, ricinmedžiai, džiuas.

Gamtos turtai. Indijoje iškasmų anglių pakanka pramonei plėtoti. Yra deimantų, aliuminio, vario ir geležies rūdos ištekliai.

Pramonė. Indija yra 10-oji tarp didžiausių pasaulio pramoninių valstybių. Išplėtotą tekstilės pramonę, bet pastaruju metu kyla ir sunkioji pramonė, daugiausia geležies ir plieno gavyba, transporto priemonių, mašinų bei įrankių gamyba ir farmacijos pramonė.

VALSTYBĖS VALDYMAS

Indija yra didžiausia pasaulyje demokratinė valstybė, nors daugelį metų iki Radžio Gandžio nužudymo 1991 m. Gandžių šeima demokratiją slopino jėga. 1971 m. nuo Vakarų Pakistano atsiskyrė Rytų Pakistanas ir susikūrė Bangladešo valstybė. Pakistanas – irgi demokratinė valstybė, bet valdžią čia dažnai kontroliuodavo kariškiai, ypač valdant generolui Zijai ul Hakui, kuris buvo nužudytas 1988 m.

KALBOS

Čia kalbama per 30 kalbų ir 1500 tarmių. Indijos valstybinės kalbos yra hindi ir anglų, Pakistano – pandžabų ir urdų, Bangladešo – bengalų.

RELIGIJA

Indijoje praktikuojama daug tikėjimų, bet 83 proc. gyventojų yra induistai. Pakistano ir Bangladešo gyventojai daugiausia musulmonai, o Šri Lankos – budistai.

SPORTAS

Labai populiarus kriketas.

INDIJA

Aukštų Himalajų kalnyno viršūnių nuo visos Azijos atskirtas Indijos subkontinentas (jame yra Indija, Pakistanas ir Bangladešas) – vienas iš tankiausiai gyvenamų pasaulio regionų, kurio civilizacijai jau 5000 metų.

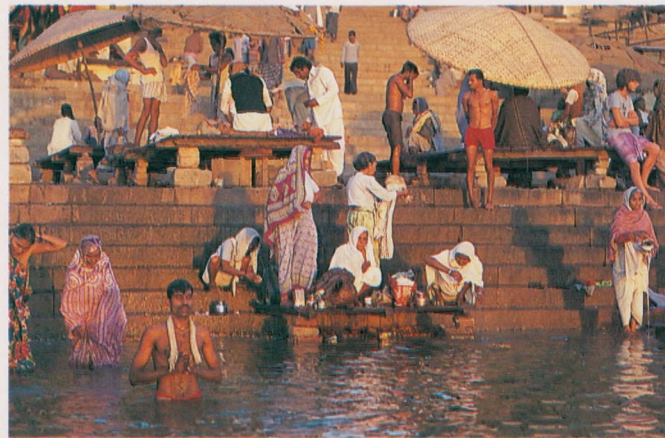
KRAŠTOVAIZDIS

Šiaurinė Indijos siena yra Himalajai, aukščiausi pasaulio kalnai. Ten turtingi Indijos žmonės dažnai slepiasi nuo vasaros karščių. Į pietus, aplink Indo ir Gango upes, driekiasi tankiai apgyventos derlingos lygumos. Čia yra ir didžiausi Indijos miestai, be kitų, Delis ir Kalkuta. Dar toliau į pietus plyti krūmais ir erškėčiais apaugęs Dekano plokščiaikalnis.

Beveik visoje Indijoje klimatas karštas, kai kuriose vietose vidutinė vasaros temperatūra siekia 30°C. Musoninės liūtys (psl. 86) atneša ilgai laukto vandens, ir naudojantis drėkinimo sistema net visai sausringuose rajonuose pavyksta išauginti gerą derlių. Dažnos čia ir sausras, o liūtys užklumpa staiga, todėl neretai kyla potvyniai, ypač Bangladeše.

GANDŽIAI

Dėl Mahatmos Gandžio sukulto taikaus pasipriešinimo Indija atgavo nepriklausomybę. 1966–1977 m. ministrė pirmininkė buvo Indira Gandhi (ne giminė Mahatmai), paskui vėl ėjo šias pareigas nuo 1980 iki 1984 m., kai buvo nužudyta. Jos vietą užėmė sūnus Radživas, kuris 1991 m. taip pat buvo nužudytas.



Drambliai Indijoje labai gerbiami, bet nuo seno jie pasitelkiami sunkiems darbams, pavyzdžiui, kilnoti rąstus.



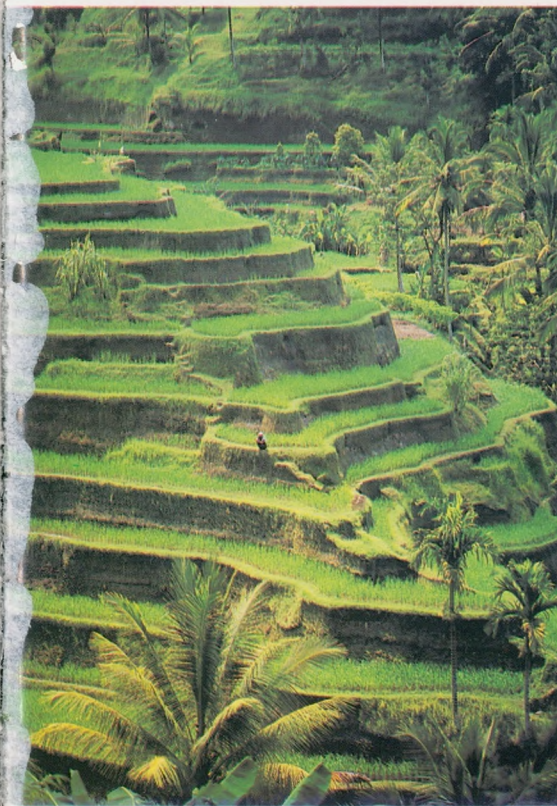
Gango upė induistams yra šventa, kai kuriose vietose – ypač šventa. Viena tokių vietų yra ties Varanasiu (Benaresu).

PIETRYČIŲ AZIJA

Drėgna ir šilta Pietryčių Azija yra tarp derlingiausių pasaulio kraštų. Čia vešliuose miškuose induistai ir budistai karaliai kadaise statė milžiniškas šventyklas. Kai kurios šio regiono šalys klesti sukūrusios naująją pramonę, kitos stengiasi atsigauti po neseniai pražūsių baisių karų.

KRAŠTOVAIZDIS

Pietryčių Azija yra kalnų, salų ir plačių lygumų šalis. Klimatas šiltas, musonai neša lietų nuo birželio iki spalio mėnesio. Nuo Birmos (arba Mianmaro) per Laosą, Tailandą iki Vietnamo stūkso vešliais miškais apaugę kalnai. Tarp jų derlingose lygumose ir upių deltose gyvena dauguma žmonių – Birmoje pagal Iravaddžio upę, Menamą Tailande bei Mekongą Kambodžoje ir Vietname. Pietuose yra Malaizijos pusiasalis, nutįsęs į Pietų Kinijos jūrą, o už jo – 3700 Indonezijos vulkaninių salų. Indonezija apaugusi drėgnais atogrąžų miškais, tarp miškų įsiterpusios tankiai gyvenamos lygumos.

**GYVENTOJAI**

Pietryčių Azijos istorija sena, čia gyvena daug įvairių tautų žmonių. Šiaurėje žmonės daugiausia neturtingi, augina ryžius, ypač Laose, Birmoje ir Vietname, arba rinkdami kaučiukmedžio sultis kaučiukui gaminti. Pietuose, Singapūre, vadovaujant Li Kvan Ju, o dabar Go Chok Tengui ir ypač Suharto vadovaujamoje Indonezijoje, labai sustiprėjo tekstilės pramonė.

ŽUDYNIŲ LAUKAI

Laosas, Vietnamas ir Kambodža kadaise buvo Prancūzijos kolonijos ir pasibaigus prancūzų valdymui 1950 m. čia pražūžė daug karų ir nelaimių, daugiausia Kambodžoje. Šioje šalyje JAV palaikoma karinį režimą 1975 m. po kruvinių karų nuvertė khmerų raudonieji partizanai. Jų vadovas Pol Potas tuojau po pergalės 2 milijonus Kambodžos gyventojų išvarė į laukus ir išžudė. 1978 m. Pol Potą nuvertė vietnamiečiai. Po 1993 m. rinkimų Kambodžos žmonės susigrąžino savo karalių.

Indonezijoje kalnai nukasami terasomis, kad kiekvienas žemės lopinėlis būtų panaudotas ryžiams auginti (kairėje).

Tradiciniai Pietryčių Azijos šokiai grakštūs ir tikslūs – kiekvienas judesys ir gestas turi savo reikšmę (apačioje).

**APIE PIETRYČIŲ AZIJOS KRAŠTUS**

Plotas: 4 188 259 kv. km

Gyventojai: 713 025 000

Aukščiausias kalnas: Kakado Razis

Birmoje, 5881 m

Ilgiausia upė: Mekongas, 4425 km

VALSTYBĖS

Singapūras, Kambodža, Laosas, Vietnamas, Malaizija, Birma (Mianmaras), Indonezija, Filipinai.

EKONOMIKA

Žemės ūkis. Daugiau kaip du trečdaliai gyventojų auginasi ryžius maistui.

Gamtos turtai. Malaizija gyvena iš kaučiuko, alavo ir naftos. Indonezija turi daug naftos, dujų, alavo, nikelio ir vario, tik mažai eksploatuoja šiuos gamtos turtus.

Pramonė. Indonezijoje, Malaizijoje ir Singapūre pramonė sparčiai auga, bet kitur ji vos pradeda rasti.

VALSTYBĖS VALDYMAS

Laosas ir Vietnamas yra vienos partijos valdomos komunistinės valstybės, nors oficialiai jų vyriausybės išrinktos visuotiniu balsavimu. Birma yra respublika. Tailandas turi karalių ir demokratiškai išrinktą vyriausybę kaip Britanijoje. Malaizijos karalius yra išrinktas, bet valdo elitinę mažumą. Singapūrą valdo Liaudies veikimo partija. Indonezijoje – dešinėsios pakraipos generolo Suharto diktatūra. Kambodžoje 1993 m. atkurta monarchija.

KALBOS

Tailande vyrauja tajų kalba, Vietname – vietnamiečių, Kambodžoje – khmerų, Birmoje – birmiečių. Bet kalbama ir daugeliu kitų kalbų, vien Indonezijoje jų per 250.

RELIGIJA

Kambodžoje, Vietname, Tailande ir Birmoje vyraujanti religija yra budizmas; Indonezija ir Malaizija – musulmoniški kraštai.

AR ŽINAI?

Ankor Vato šventyklos, XII a. pastatytos senovinėje Kambodžos khmerų imperijos sostinėje, sienos yra 1,5 km ilgio.

Tailando sostinė užsieniečiai vadina Bankoku, bet tikrasis jos pavadinimas susideda iš 17 žodžių – pirmasis žodis „Krungthep“, dėl to šis miestas dar žinomas kaip Krung Tepas.

Tūkstančiai vietnamiečių rizikuodami gyvybe palaikais laiveliais plaukdavo į užsienį ieškoti geresnio gyvenimo. Daugelis jų buvo grąžinti atgal.



APIE AUSTRALAZIJĄ IR RAMIOJO VANDENYNŲ PIETŲ SALAS

Plotas: 8 510 000 kv. km, iš jų Australija – 7 682 300 kv. km, Naujoji Zelandija – 265 150 kv. km, Papua ir Naujoji Gvinėja (PNG) – 462 840 kv. km
Gyventojai: 26 000 000; Australijoje – 17 086 197; Naujojoje Zelandijoje – 3 390 000, PNG – 3 690 000

Aukščiausias kalnas: Vilhelmo kalnas PNG, 4509 m

Ilgiausia upė: Maris ir Darlingas, 3750 km

VALSTYBĖS

Nauru, Tuvalu, Tonga, Kiribatis, Vakarų Samoa, Vanuatu, Fidžis, Saliamono Salos ir daug kitų salų grupių, Naujoji Zelandija, Papua ir Naujoji Gvinėja, Australija.

EKONOMIKA

Žemės ūkis. Australijoje auginama milijonai avių vilnai. Naujoji Zelandija yra didžiausia pasaulyje avienos ir pieno produktų eksportuotoja. Ramiojo vandenyno salos gyvena iš kokoso riešutų.

Gamtos ištekliai. Australija turi naudingųjų iškasenų, be kitų – geležies, sidabro ir aliuminio. PNG eksploatuoja dideles vario ir aukso kasyklas Bugenvilio saloje.

Pramonė išplėtotą tik Australijoje.

VALSTYBĖS VALDYMAS

Australija, Naujoji Zelandija, PNG ir Saliamono Salos – buvusios anglų kolonijos. Dabar jos turi savo parlamentus ir yra nepriklausomos, bet Didžiosios Britanijos karalienė yra ir jų karalienė. Jai kiekvienoje valstybėje atstovauja generalgubernatorius, kurį skiria ministras pirmininkas. Tonga ir Vakarų Samoa turi savo karalių ir parlamentą. Fidžis ir Vanuatu yra respublikos.

KALBA IR RELIGIJA

Angliškai kalbama visur, bet daugelis Ramiojo vandenyno salų gyventojų, Australijos aborigenai ir Naujosios Zelandijos maoriai turi savo kalbas. Taip pat yra ir su religija. Vyrauja Anglikonų bažnyčia, bet yra ir daug vietinių tikėjimų.

AUSTRALAZIJA IR RAMIOJO VANDENYNŲ PIETŲ SALOS

Australazija ir Ramiojo vandenyno pietų salos, dar vadinamos Okeanija, yra daugiau kaip 10 000 salų, išsibarsčiusių šiame didžiausiame pasaulio vandenyne. Jos nusidriekusi per vieną trečdali žemės apimties – 14 000 km nuo Vakarų Australijos iki Velykų salos.

AUSTRALIJA

Australija yra mažiausias pasaulio žemynas, bet šeštoji pagal dydį valstybė. Didžioji jos dalis – sausrų išdegintos retai gyvenamos žemės. Žmonės susispietę drėgnesnėse vietose pietryčiuose, Naujajame Pietų Velse ir Viktorijoje, ten yra ir didieji miestai Sidnėjus bei Melburnas. Taip pat daug žmonių gyvena rytinėje pakrantėje, Kvinslende, ir pačiuose pietvakariuose aplink Pertą. Likusi Australijos dalis beveik negyvenama.

Rytuose Didysis Skiriamasis kalnagūbris atskiria palyginti pakankamai drėgmės gaunančią pakrantės lygumą ir daug sausrinę gresnę užkalnę, kur didelėse

rančose, vadinamose *stotimis*, ganosi milijonai avių ir galvijų. Dar toliau, žemyno viduryje, beveik iki pat vakarinio kranto plyti dykuma.

Gyventojai 40 000 metų Australijoje gyveno pirmąsios medžiotojų gentys, kurių atstovai dabar vadinami aborigenais. Kai XVII a. pabaigoje čia atplaukė britai, aborigenai buvo ištumti toliau į sausringą krašto gilumą. Dėl imigrantų atneštų bėdų – ligų ir žudynių, netekę tradicinių medžioklės plotų, daug aborigenų išnyko. Likusieji dabar skursta pietiniuose miestuose.

DIDYSIS BARJERINIS RIFAS

Didysis Barjerinis rifas yra vienas iš nuostabiųjų pasaulio reiškinių. Tai 2500 koralinių rifų labirintas, užimančias 207 000 kv. km plotą ir nusitęsiantis 2000 km palei Australijos pietrytinį krantą. Koralai yra įvairių spalvų, labai gražūs, o tarp jų plaukioja gausybė atogrąžų žuvų. Herono

(Gervės) ir Lizardo (Driežo) salose yra svarbios jūrinės biologijos tyrimo stotys, rifą lanko tūkstančiai nardytojų. Dabar rifas yra valstybės saugomas, bet nuolatinis lankytojų srautas kelia nemažai rūpesčių.



Papua ir Naujojoje Gvinėjoje kalnų atogrąžų miškuose jau 50 000 metų gyvena tūkstančiai vietinių genčių. Čia kalbama daugiau kaip 700 skirtingų kalbų – tai ketvirtis viso pasaulio kalbų. Dauguma žmonių šneka motu – maišyta anglų kalba.



Australijos užkalnėse kerpamos avys. Australija eksportuoja daugiau vilnos nei kokia kita šalis.

Ejers Rokas yra didžiulis smiltainio darinys; toji aborigenams šventa vieta labai lankoma turistų.

Nedaug kas iš Didžiosios Britanijos arba Airijos norėjo vyksti gyventi į tolimąją Australiją. Daugiausia čia kėlėsi kaliniai, nuteisti už nedidelius nusikaltimus. Jie buvo vežami baisiomis sąlygomis buriniais laivais, vadinamaisiais *transportais*. Tačiau XIX a. Australijoje atrasti aukso ir sidabro telkiniai, o kartu galimybė švariai ir sveikai gyventi šiltame Australijos klimato ėmė vilioti vis daugiau baltųjų imigrantų.

Dabar Australija – turtingas kraštas, turintis savitą gyvenimo būdą. Čia ypač mėgstami žaidimai, pramogos gamtoje – banglentės, tenisas ir mėsos kepimas ant iešmo. Gerą vardą turi Australijos režisierių kuriami filmai. Apskritai šalies kultūra aukšto lygio. Vis dėlto nemažai žemyno gyventojų nerimauja dėl galimos Japonijos konkurencijos.

Sidnėjaus operos rūmai su fone stūksančiu Uosto tiltu – viena didžiausių Australijos įžymybių.



NAUJOJI ZELANDIJA

Naujoji Zelandija yra dvi žalios kalnuotos salos. Prieš 1000 metų jos buvo apgyventos maorių. Britai čia atplaukė XVIII a. viduryje ir pradėjo kirsti miškus bei steigti didelius ūkius galvijams auginti šiaurinėje saloje ir avims – pietinėje. Eksportuodama avieną, vilną ir pieno produktus, nedidelė jauna šalies visuomenė gyvena pakankamai turtingai.

RAMIOJO VANDENYNŲ SALOS

Ramiojo vandenyno salos dalijamos į tris grupes pagal gyventojų sudėtį: Melaneziją vakaruose, Mikroneziją šiaurėje ir Polineziją rytuose. Daugumos salų gyvenimas yra kontroliuojamas didžiųjų pasaulio valstybių: JAV, Prancūzijos, Didžiosios Britanijos ir Australijos.

BUGENVILIO AUKSAS

Bugenvilio saloje, Papua ir Naujojoje Gvinėjoje, buvo dideli vario ir aukso ištekliai. 1967 m. vietiniai gyventojai sutiko leisti tuos išteklius eksploatuoti, nes buvo pažadėta, kad jie iš to praturtės. Tačiau milžiniškos Panguos kasyklos sudarkė salą, sunaikino medžioklės plotus, o vietiniai gyventojai gavo iš pelno tik vieną procentą – visa kita pasiėmė Australijos kompanija CRA. Bugenvilio revoliucinė armija (BRA) pradėjo bombarduoti kompanijos įrenginius ir 1988 m. ši buvo priversta nutraukti veiklą. BRA pareikalavo nepriklausomybės nuo Papua ir Naujosios Gvinėjos. 1991 m. pasirašytos paliaubos.

KOKOSO RIEŠUTAI

Kokoso riešutai – svarbiausias Ramiojo vandenyno ekonomikos ramstis, ypač Saliamono Salose, Vanuatu ir Fidžyje. Dažnai tai vienintelis eksporto produktas. Kokoso palmių sodinukai daigstomi eilėmis dideliuose plotuose ir po 7–12 metų pradėdamas rinkti derlius. Iš kokoso aliejaus gaminamas muilas, margarinas ir kosmetikos priemonės, o iš kevalo plaušų pinami dembliai, vejamos virvės, daromi šepečiai.

AR ŽINAI?

Kiekvienam Naujosios Zelandijos gyventojui tenka 20 avių ir 3 karvės.
Daugiau kaip pusė Naujosios Zelandijos gyventojų yra jaunesni nei 30 metų.
Aborigenai tiki, kad jų protėviai – gyvuliai, augalai ir žmonės „sapnų laikais“ sukūrė pasaulį.
Bikinis yra ne tik maudymosi kostiumėlio pavadinimas. Yra ir Bikinio atolas Ramiajame vandenyne, kur buvo bandomos atominės bombos.
Broken Hilyje Naujajame Pietų Velse, Australijoje, yra didžiausios pasaulyje sidabro kasyklos.



APIE JAPONIJĄ
Plotas: 377 801 kv. km
Gyventojai: 123 612 000
Sostinė: Tokijas
Tokijo gyventojai: 11 680 000
Aukščiausias kalnas: Fudzijama, 3776 m

EKONOMIKA
Žemės ūkis. Tik 15 proc. žemės tinka javams auginti. Svarbiausi maistiniai augalai – ryžiai.
Žvejyba. Japonijos žvejybos pramonė galingiausia pasaulyje.
Gamtos turtai. Japonija nedaug turi gamtos turtų ir įsiveža naftos bei geležies rūdos.
Pramonė. Japonija garsėja elektronikos prekėmis, tokiomis kaip personaliniai stereotelevizoriai. Čia taip pat išlydoma daug plieno, pagaminama pusė viso pasaulio laivų ir daugiau nei bet kurioje kitoje pasaulio valstybėje automobilių.

VALSTYBĖS VALDYMAS
Nuo amžių Japoniją valdė imperatoriai. 1946 m. ji tapo demokratine valstybe. Ir dabar japonai turi imperatorių, bet kraštą valdo parlamentas.

RELIGIJA
Japonai daugiausia šintoistai arba budistai. Konfucianizmas irgi turi daug sekėjų.

KALBA
Japonų.

AR ŽINAI?
Seikano geležinkelio tunelis, jungiantis Honsiu su Hokaidu, yra ilgiausias pasaulyje (54 km).
Kulkinis traukinys nuvažiuoja iš Tokijo į Fukuoką (1176 km) per 6 val.
Namai Tokijuje nugriaunami maždaug kas 6 metai ir vietoj jų statomi nauji.
Japonų septynerių metų vaikai daro namų darbus 5 val. per dieną.
Japonų raštas turi apie 3000 ženklų.

Tokijo gatvėse turbūt labiausiai pasaulyje užterštas oras ir policininkai gatvėse budi su dujokaukėmis.

JAPONIJA

Japoniją sudaro keturios didelės salos – Hokaidas, Honsiu, Šikoku ir Kiusiu – ir apie 4000 mažų salelių. 75 procentai japonų gyvena Honsiu, didžiausioje saloje, bet tankiausiai gyvenama Kiusiu, sujungtoje su Honsiu geležinkelio tuneliu.

KALNAI IR MIESTAI
Japonija labai kalnuota šalis. Kalnų slaitai statūs, miškingi, upės sraunios, yra ir ugnikalnių, iš kurių žymiausias ir gražiausias Fudzijama. Dauguma Japonijos gyventojų susitelkę siaurose lygumų juostose pajūriais ir paupiais. Devyni iš dešimties japonų gyvena miestuose. Tokijas yra ketvirtas tarp didžiausių pasaulio miestų, gyvenimo tempas čia beprotiškas. Tokijuje ir jo priemiesčiuose gyvena 40 milijonų žmonių. Čia itin mažai vietos, taigi tenkinamasi mažyčiais butais.

ŠOGŪNAI IR SAMURAJAI
1254–1868 m. Japoniją sėkmingai valdė ne imperatoriai, o šogūnai – įtakingi karo vadai. Kiekvienas šogūnas savo žinioje turėjo galingą narsių kovotojų – samurajų kariuomenę. Samurajų garbės kodeksas *bušido* („kario kelias“) buvo labai griežtas. Jeigu samurajus netekdavo garbės, jis turėdavo įvykdyti *charakirį* (nusižudyti) – paprastai krisdamas ant savo ilgo lenkto plieninio kardo.



JAPONIJA ŠIANDIEN
II pasauliniame kare Japonija pralaimėjo, du didelius jos miestus – Hirosimą ir Nagasakį sunaikino amerikiečių atominės bombos. Tačiau po karo Japonija praturtėjo. Japonai labai darbštūs, šalis eksportuoja daug gaminių ir dabar Japonijos ekonomika stipriausia pasaulyje, ji ėmė lenkti net JAV. Japonijos miestai labai modernūs, didžiama namų pilni visokiausių elektroninių įrenginių. Tačiau japonai didžiuojasi ir savo tradicine kultūra bei religija.

FIRMŲ DARBUOTOJAI
Japonai stengiasi visą gyvenimą dirbti vienoje firmoje. Paprastai darbuotojai dažnai kartu ir atostogauja, sportuoja ir net kasdien gieda savo firmos himną. Vadybininkai taip didžiuojasi savo verslu, kad dažnas dirba ir vakarais. Tačiau kai kurie žmonės nepakelia tokio sunkaus darbo ėtampos, todėl Japonijoje nemažai savižudybių.

KINIJA

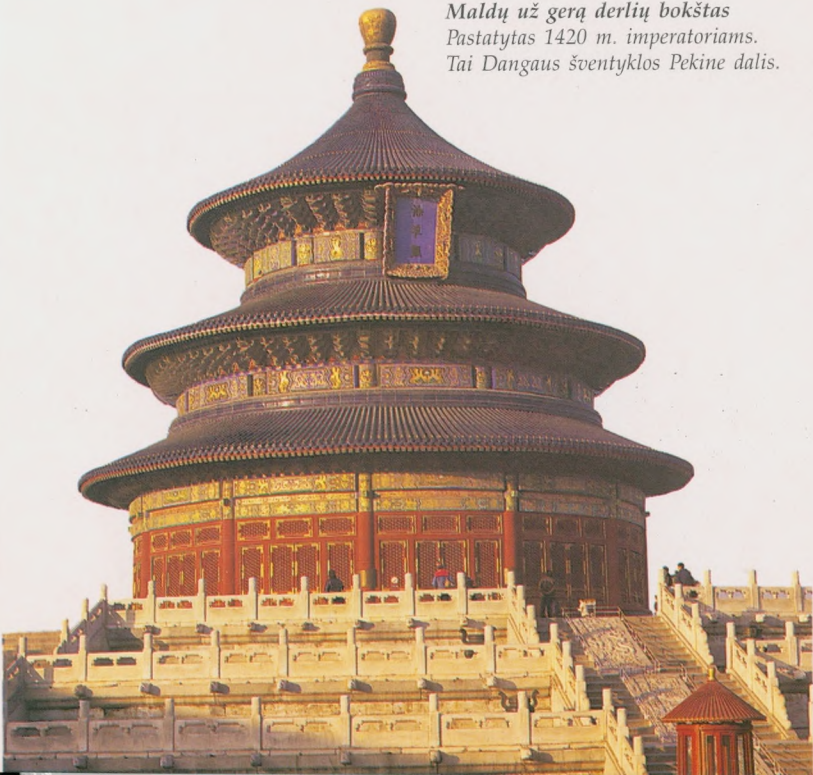
Daugiau kaip milijardą gyventojų turinti Kinijos Liaudies Respublika yra tankiausiai gyvenama valstybė. Kas penktas žmogus Žemėje yra kinas. Kinija – trečioji pagal dydį pasaulio valstybė.

SENAS ŽEMĖS ŪKIO KRAŠTAS
Kinija yra didžiulis ir įvairus kraštas. Ji plyti nuo didingų Himalajų – aukščiausių pasaulio kalnų – vakaruose iki tuščios Gobio dykumos šiaurėje ir žalių lygumų rytuose prie Chvangchės (Geltonosios) ir Jangdzės (Mėlynosios) upių, kur gyvena dauguma žmonių. Kinijoje būta miestų jau prieš 3500 metų (psl. 122), o dabartiniai, Pekinas ir Šanchajus, yra tarp didžiųjų pasaulio miestų. Tačiau penktadalis kinų tebegyvena kaimuose, daugiausia augindami ryžius mažuose laukeliuose.

KINŲ MEDICINA
Nors kinai perėmė iš Vakarų šiuolaikinę chirurgiją ir gydymą vaistais, tačiau išlaikė ir savo tūkstantmetes medicinos tradicijas. Kinų farmacininkai teikia labai daug iš vaistažolių ir kitų natūralių produktų pagamintų vaistų. Daugelis žmonių gelbstisi akupunktūra, senoviniu gydymo ir skausmo malšinimo būdu – tam

tikruose taškuose į odą įbedamos plonos adatėlės. Tokių taškų iš viso yra 800.

KOMUNISTINĖ KINIJA
Iki šio amžiaus pradžios Kiniją valdė imperatoriai ir per 3000 metų krašto gyvenimas mažai keitėsi. 1911 m. sosto neteko paskutinis imperatorius. 1949 m. po ilgos kovos į valdžią atėjo komunistai, vadovaujami Mao Dzedungo. Dabar kaimo žmonės Kinijoje gyvena ir dirba didelėse žemės ūkio komunose, o miestiečiai – dideliuose fabrikuose. Valdant komunistams Kinijos žmonių gyvenimas labai pagerėjo: sumažėjo sergamumas, beveik visi išmoko skaityti ir rašyti, Kinija tapo stipria pramonine šalimi. Tik laisvės ten nedaug. Už politinius įsitikinimus kalėjimuose kenčia daug žmonių, demokratijos siekiai žiauriai malšinami – dėl to ir 1989 m. Pekino Tiananmenio aikštėje buvo nužudyta daug studentų ir darbininkų.



*Maldų už gerą derlių bokštas
Pastatytas 1420 m. imperatoriams.
Tai Dangaus šventyklos Pekine dalis.*



Ryžių laukeliai ir žvejyba prie Džingbao upės Pietų Kinijos Gvangsi provincijoje. Pietinėje ir rytinėje Kinijoje slėniuose dirbamas kiekvienas žemės plotelis, dažnai ir statūs kalnų slaitai nukasami terasomis auginti ryžiams ir kitiems maistiniams augalams.



APIE KINIJĄ
Plotas: 9 597 000 kv. km
Gyventojai: 1 088 870 000
Sostinė: Pekinas
Ilgiausia upė: Jangdzė, 6380 km
Aukščiausias kalnas: Everestas, 8848 m

EKONOMIKA
Žemės ūkis. 800 mln. Kinijos žmonių augina ryžius, kviečius, kukurūzus, gaolianus (sorgų rūšis, iš jų grūdų gaminamos kruopos), saldžiąsias bulves, arbatą. Mėsai daugiausia auginamos kiaulės ir paukščiai.
Žvejyba. Rytų Kinijos didžiosiose upėse veisiama daug gėlavandenių žuvų.
Gamtos turtai. Kinija iškasa daug akmens anglių, yra didžiausia naftos produktų gamintoja ir turi dideles galimybes plėtoti hidroenergetiką. Taip pat Kinijoje dideli metalų rūdų klodai.
Pramonė. Vyrauja sunkioji pramonė, bet ir dviračių pagaminama daugiau nei visame pasaulyje.

VALSTYBĖS VALDYMAS
Kinija – viena iš nedaugelio likusių pasaulio komunistinių valstybių. Ją valdo prezidentas ir partijos vadai.

RELIGIJA
Kol nebuvo įsigalėjusi komunistų valdžia, kinai daugiausia praktikavo konfucianizmą, daosizmą ir budizmą.

FAKTAI IR SKAIČIAI

Šis skyrius įtrauktas papildyti bendrąjį išsilavinimą ir informaciją, pateiktą šioje knygoje. Jame išvardytos ilgiausios pasaulio upės ir aukščiausi

PASAULIO ŽEMYNAI	
ŽEMYNAS	PLOTAS (kvadratiniai km)
EURAZIJA	54 106 000
EUROPA	10 498 000
AZIJA	43 608 000
AFRIKA	30 335 000
ŠIAURĖS IR CENTRINĖ AMERIKA	25 349 000
PIETŲ AMERIKA	17 611 000
ANTARKTIDA	13 340 000
AUSTRALAZIJA	8 923 000

EŽERAI	
EŽERAS	PLOTAS (kvadratiniai km)
KASPIJOS JŪRA	371 000
AUKŠTUTINIS EŽERAS	83 270
VIKTORIJOS EŽERAS	68 800
HURONO EŽERAS	60 700
MIČIGANO EŽERAS	58 020
TANGANIKOS EŽERAS	32 900
DIDYSIS LOKIŲ EŽERAS	31 790
BAIKALO EŽERAS	30 500

kalnai, duoti trumpi įžymių žmonių gyvenimo aprašymai ir šiuolaikinis žemėlapis, kuriame pažymėtos pasaulio valstybės.

VANDENYNAI IR JŪROS	
VANDENYNAS	PLOTAS (kvadratiniai km)
RAMUSIS VANDENYNAS	165 384 000
ATLANTO VANDENYNAS	82 217 000
INDIJOS VANDENYNAS	73 481 000
ARKTIES VANDENYNAS	14 056 000
JŪRA	PLOTAS (kvadratiniai km)
VIDURŽEMIO JŪRA	2 505 000
PIETŲ KINIJOS JŪRA	2 318 000
BERINGO JŪRA	2 269 000
KARIBŲ JŪRA	1 943 000
MEKSIKOS JŪRA	1 544 000
OCHOTSKO JŪRA	1 528 000
RYTŲ KINIJOS JŪRA	1 248 000
HUDZONO JŪRA	1 233 300
JAPONIJOS JŪRA	1 008 000
ŠIAURĖS JŪRA	575 000
JUODOJI JŪRA	461 000
BALTIJOS JŪRA	422 000
RAUDONJOJI JŪRA	438 000
GELTONOJI JŪRA	404 000

SALOS	
SALA	PLOTAS (kvadratiniai km)
GRENLANDIJA	2 175 600
NAUJOJI GVINĖJA	808 510
BORNEO	757 050
MADAGASKARAS	594 180
SUMATRA	524 100
BAFINO ŽEMĖ	476 070
HONSIU	230 456
DIDŽIOJI BRITANIJA	229 870
ELSMYRO ŽEMĖ	212 690
VIKTORIJOS SALA	212 200

KALNAI	
KALNAS	AUKŠTIS (m)
EVERESTAS	8848
ČOGORIS	8611
KANČENDŽANGA	8586
MAKALU	8463
ČAOJUS	8201
DAULAGYRIS	8167
MANASLU	8163
NANGAPARBATAS	8125
ANAPURNA	8091
GAŠERBRUMAS	8068

ILGIAUSIOS UPĖS IR AUKŠČIAUSI KALNAI ŽEMYNUOSE				
ŽEMYNAS	UPĖ	ILGIS (km)	KALNAS	AUKŠTIS (m)
ŠIAURĖS AMERIKA	MISISIPĖ	6020	MAKINLIS	6194
PIETŲ AMERIKA	AMAZONĖ	6515	AKONKAGVA	6960
EURAZIJA	JANGDŽĖ	6380	EVERESTAS	8848
EUROPA	VOLGA	3688	ELBRUSAS	5642
AZIJA	JANGDŽĖ	6380	EVERESTAS	8848
AFRIKA	NILAS	6695	KILIMANDŽARAS	5895
AUSTRALAZIJA	MARIS IR DARLINGAS	3750	KUKAS	3764
ANTARKTIDA	—	—	VINSONO MASYVAS	5140

UPĖS	
UPĖ	ILGIS (km)
NILAS	6695
AMAZONĖ	6515
JANGDŽĖ	6380
MISISIPĖ IR MISURIS	6020
JENISEJUS	5550
CHVANGCHĖ	5464
OBĖ IR IRTYŠIUS	5409
KONGAS	4667
PARANA	4500
MEKONGAS	4425

SAULĖS SISTEMA		
PLANETA	SKERSMUO TIES PUSIAUJU (km)	VIDUTINIS ATSTUMAS NUO SAULĖS (mln. km)
MERKURIJUS	4878	60
VENERA	12 104	108
ŽEMĖ	12 756	149,6
MARSAS	6794	228
JUPITERIS	142 800	778
SATURNAS	120 000	1427
URANAS	51 800	2870
NEPTŪNAS	49 500	4497
PLUTONAS	2500	5900

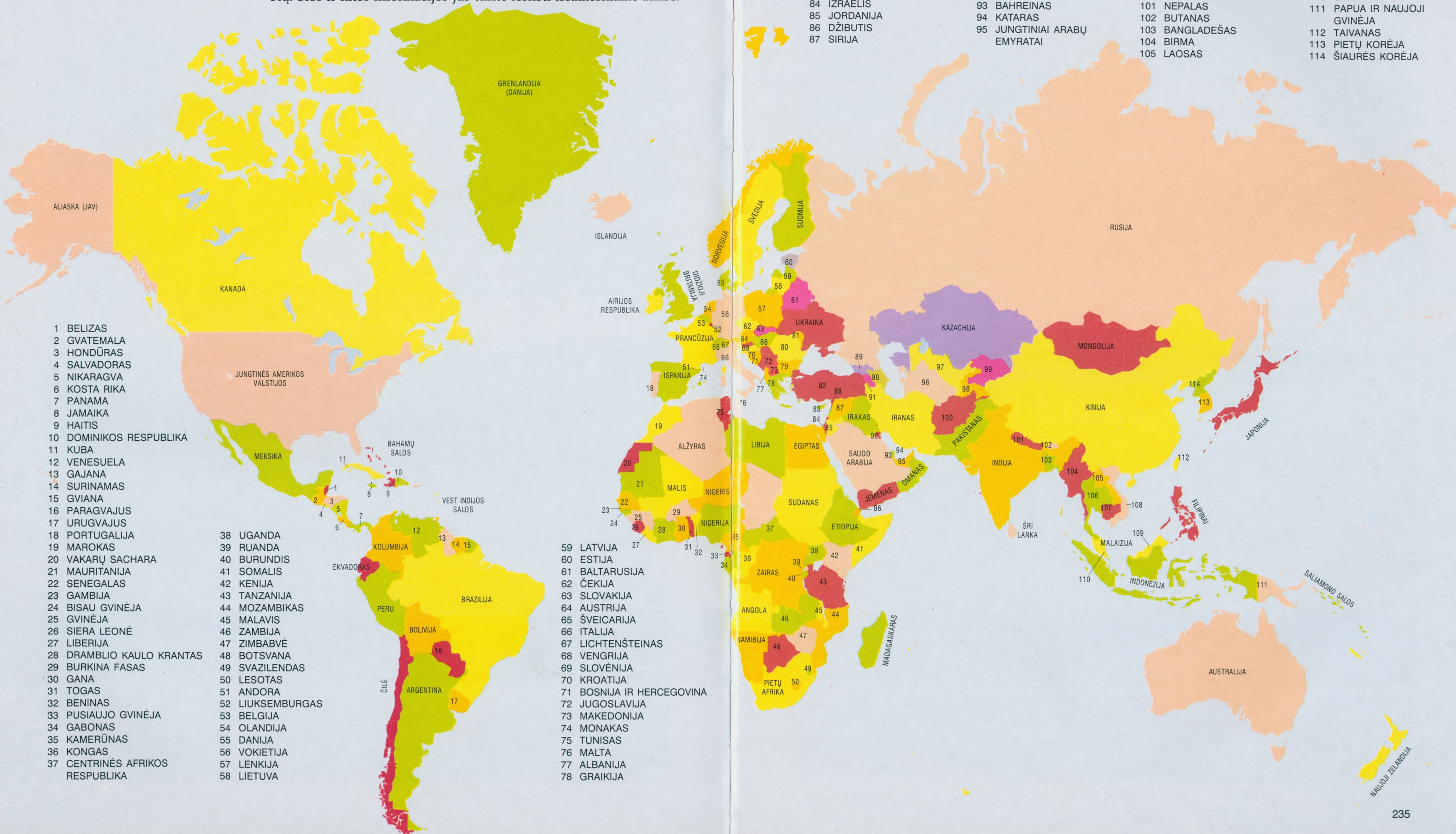
RYŠKIAUSIOS ŽVAIGŽDĖS DANGUJE		
ŽVAIGŽDĖ	ŽVAIGŽDYNAS	RYŠKIS
SIRIJUS	DIDYSIS ŠUO	−1,5
KANOPAS	LAIVO KILIS (P)	−0,7
CENTAURŲ ALFA	CENTAURAS (P)	−0,3
ARKTŪRAS	JAUČIAGANIS	0,0
VEGA	LYRA	0,0
KAPELA	VEŽĖJAS	0,1
RYGELIS	ORIONAS (ŠIENPJOVIAI)	0,1
PROKIONAS	MAŽASIS ŠUO	0,4
BETELGEIZĖ	ORIONAS	0,4
ACHERNARAS	ERIDANAS	0,5

(P) = Pietų pusrutulio žvaigždynas, nematomas Šiaurės pusrutulyje

GEOLOGINIS METRAŠTIS					
ERA	PERIODAS	PERIODO PRADŽIA (mln.m.)	STUBURINIAI	BESTUBURIAI	AUGALAI
KAINOZOJUS	KVARTERAS	2	ATSIRADO ŽMOGUS	GAUSYBĖ NARIUOTAKOJŲ IR MOLIUSKŲ	
	TERCIARAS	66	ATSIRADO ŽINDUOLIAI, IŠNYKO DINOZAUROAI	ATSIRADO NAUJOS BESTUBURIŲ RŪŠYS	
MEZOZOJUS	KREIDA	144	VYRAVO DINOZAUROAI	IŠNYKO AMONITAI	ŽIEDINIAI AUGALAI
	JURA	208	ATSIRADO PAUKŠČIAI	ATSIRADO DABARTINIAI VĖŽIAGYVIAI, GAUSYBĖ AMONITŲ	
	TRIASAS	245	KLESTĖJO ROPLIAI, ATSIRADO DINOZAUROAI	PRADĖJO NYKTI JŪROS BESTUBURIAI	
PALEOZOJUS	PERMAS	286	SUMAŽĖJO VARLIAGYVIŲ	IŠNYKO TRILOBITAI	ATSIRADO SPYGLIUOČIAI
	KARBONAS	360	ATSIRADO ROPLIAI		
	DEVONAS	408	ATSIRADO VARLIAGYVIAI, GAUSU ŽUVŲ	ATSIRADO VABZDŽIAI	ATSIRADO SAMANOS, ASIŪKLIAI, PAPAČIAI
	SILŪRAS	438	ATSIRADO ŽUVYS	SUMAŽĖJO TRILOBITŲ, GAUSU PEČIAKOJŲ	
	ORDOVIKAS	505			ATSIRADO PIRMIEJI SAUSUMOS AUGALAI
	KAMBRAS	570		VYRAVO PRIMITIVEJI GALVAKOJAI MOLIUSKAI, TRILOBITAI IR BESPYNIAI PEČIAKOJAI	

PASAULIO ŽEMĖLAPIS

Šiame žemėlapyje parodytas visų pasaulio valstybių išsidėstymas ir jų pavadinimai. Kadangi pasaulis pavaizduotas labai mažas, neįmanoma pažymėti valstybių sostinių, pagrindinių upių ir kitų geografinių ypatybių. Šios ir kitos informacijos jus turite ieškoti išsamesniame atlase.



- 1 BELIZAS
- 2 GVATEMALA
- 3 HONDŪRAS
- 4 SALVADORAS
- 5 NIKARAGVA
- 6 KOSTA RIKIJA
- 7 PANAMA
- 8 JAMAICA
- 9 HAITIS
- 10 DOMINIKOS RESPUBLIKA
- 11 KUBA
- 12 VENESUELA
- 13 GAJANA
- 14 SURINAMAS
- 15 GVIANA
- 16 PARAGVAJUS
- 17 URUGVAJUS
- 18 PORTUGALIJA
- 19 MAROKAS
- 20 VAKARŲ SACHARA
- 21 MAURITANIJA
- 22 SENEGALAS
- 23 GAMBIJA
- 24 BISAU GVINĖJA
- 25 GVINĖJA
- 26 SIERA LEONĖ
- 27 LIBERIJA
- 28 DRAMBLIO KAULO KRANTAS
- 29 BURKINA FASAS
- 30 GANA
- 31 TOGAS
- 32 BENINAS
- 33 PUSIAUJO GVINĖJA
- 34 GABONAS
- 35 KAMERŪNAS
- 36 KONGAS
- 37 CENTRINĖS AFRIKOS RESPUBLIKA

- 38 UGANDA
- 39 RUANDA
- 40 BURUNDIS
- 41 SOMALIS
- 42 KENIJA
- 43 TANZANIJA
- 44 MOZAMBIKAS
- 45 MALAVIS
- 46 ZAMBIJA
- 47 ZIMBABVĖ
- 48 BOTSVANA
- 49 SVAZILENDAS
- 50 LESOTAS
- 51 ANDORA
- 52 LIUKSEMBURGAS
- 53 BELGIJA
- 54 OLANDIJA
- 55 DANIIJA
- 56 VOKIETIJA
- 57 LENKIJA
- 58 LIETUVA

- 59 LATVIJA
- 60 ESTIJA
- 61 BALTARUSIJA
- 62 ČEKIJA
- 63 SLOVAKIJA
- 64 AUSTRIJA
- 65 ŠVEICARIJA
- 66 ITALIJA
- 67 LICHTENŠTEINAS
- 68 VENGRIJA
- 69 SLOVĖNIJA
- 70 KROATIJA
- 71 BOSNIJA IR HERCEGOVINA
- 72 JUGOSLAVIJA
- 73 MAKEDONIJA
- 74 MONAKAS
- 75 TUNISAS
- 76 MALTA
- 77 ALBANIJA
- 78 GRAIKIJA

- 79 BULGARIJA
- 80 RUMUNIJA
- 81 MOLDAVIJA
- 82 TURKIJA
- 83 KIPRAS
- 84 IZRAELIS
- 85 JORDANIJA
- 86 DŽIBUTIS
- 87 SIRIJA

- 88 LIBANAS
- 89 GRUZIJA
- 90 AZERBAIDŽANAS
- 91 ARMĖNIJA
- 92 KUVEITAS
- 93 BAHREINAS
- 94 KATARAS
- 95 JUNGTTINIAI ARABŲ EMYRATAI

- 96 TURKMĖNIJA
- 97 UZBEKIJA
- 98 TADŽIKIJA
- 99 KIRGIZIJA
- 100 AFGANISTANAS
- 101 NEPALAS
- 102 BUTANAS
- 103 BANGLADEŠAS
- 104 BIRMA
- 105 LAOSAS

- 106 TAILANDAS
- 107 KAMBODŽA
- 108 VIETNAMAS
- 109 BRUNĖJUS
- 110 SINGAPŪRAS
- 111 PAPUA IR NAUJOJI GVINĖJA
- 112 TAIVANAS
- 113 PIETŲ KORĖJA
- 114 ŠIAURĖS KORĖJA

DAILININKAI

Pavardė	Gyveno	Gimimo vieta	Darbai
LEONARDAS da Vinčis	1452–1519	Vinčis, Italija	Leonardas buvo garsus tapytojas ir piešėjas, puikus skulptorius, architektas, mokslininkas ir inžinierius. Jis savo mechaninių objektų eskizais, tokiais kaip povandeninio laivo, skraidančių aparatų ir tanko, aplenkė laiką. Turbūt labiausiai žinomas jo paveikslas „Mona Liza“.
MIKELANDŽELAS Buonarotis	1475–1564	Kapresė, Italija	Pamaldus krikščionis Mikelandželas taip pat buvo nepaprastai talentingas skulptorius, tapytojas, architektas. Ižymiausi jo kūriniai – skulptūra „Dovydas“ ir Siksto koplyčios Vatikane skliautų freskos, vaizduojančios Biblijos scenas, pavyzdžiui, „Pasaulio sukūrimas“, „Adomas ir Ieva“, „Nojus ir tvanas“.
RAFAELIS Santis	1483–1520	Urbinas, Italija	Paveiktas Mikelandželo ir Leonardo darbų, Rafaelis dirbo Vatikane, tapydamas religinio turinio paveikslus ant sienų. Jie traukia akį trimatės erdvės išpūdžiu ir paprastais, realistiškai pavaizduotais personažais.
Piteris Paulius RUBENSAS	1577–1640	Zygenas, Vokietija	Rubensas išgarsėjo visame pasaulyje savo portretais. Jis taip pat tapė didelės kovų ir minios scenas, paimtas iš Biblijos ar antikinės mitologijos. Žmonės jose mums atrodo per daug pilni, bet toks sudėjimas tais laikais buvo laikomas gražiu.
REMBRANTAS Harmensas van Reinas	1606–1669	Leidenas, Olandija	Rembrantas buvo elegantiškų portretų tapytojas. Jis žmones vaizdavo tokius, kokie jie yra, bet taip meistriškai, kad užsakovai pas jį plūste plūdo užsakyti portretų. Jis kūrė ir paveikslus religinėmis temomis, pvz., „Dovydas ir Saulius“.

Janas VERMERAS	1632–1675	Delftas, Olandija	Vermeras dirbo savo namuose Delfte ir nutapydavo tik 2 ar 3 paveikslus per metus. Jis mėgo piešti žmones jų pačių namuose, puikiai perteikdamas grindų, lubų ir baldų detales. Iš jo paveikslų sklinda ramybė.
Fransiskas Chosė GOJA	1746–1828	Fuendetodas, Ispanija	Pagal Gojos paveikslų pavyzdį išausti milžiniški karališki gobelenai Madride. 1786 m. jis buvo paskirtas karaliaus Karolio IV rūmų dailininku. 1792 m. dėl ausų uždegimo visiškai apkurto ir nuo to laiko jo kūrinuose dažnai atsispindėjo skausmas ir kančia, nors paveikslai buvo šviesūs ir spalvingi.
Džozefas Malordas Viljamas TERNERIS	1775–1851	Londonas, Anglija	Terneris manė, kad viską paveiksle galima pavaizduoti šviesa ir spalva geriau negu griežta linija ir forma. Jis nutapė daug romantiškų gamtovaizdžių tokia technika, kuri geriau perteikia išpūdį nei tikslus atvaizdas. Jo idėjos įkvėpė kitus dailininkus, ypač Prancūzijoje, ir dailėje atsirado nauja kryptis – impresionizmas.
Polis SEZANAS	1839–1906	Eksas, Provanso sritis, Prancūzija	Sezaną kaip dailininką labai domino vaizdų ar objektų, kuriuos jis tapė, geometrinė forma. Dailininkas bandė tas formas perteikti spalva. Jis padarė didelę įtaką Pikaso ir kubizmo kryptčiai mene.
Pjeras Ogiustas RENUARAS	1841–1919	Limožas, Prancūzija	Renuaras pradėjo nuo keramikos – puošdavo piešiniais porceliano daiktus prieš juos glazūruojant. Jo tapymo braižas pasikeitė, pamačius Monė impresionistinį paveikslą. Netrukus Renuaras tapo vienu ižymiausių impresionistų.

Anri MATISAS	1869–1954	Le Kato, Prancūzija	Matisas manė, kad spalvos ir formos paveiksle yra savaime gražios, ir jų nebūtina kartoti tokių pačių kaip tikrovėje. Dailininko peizažai visus žavėjo, bet kai jis nutapė savo žmoną žalia nosimi, žiūrovai pasipik-tino. Matiso sekėjus vadino <i>fauves</i> , tai reiškia „laukiniai žvėrys“. Iš šio žodžio kilo fovizmo pavadinimas, nusakantis dailės kryptį.
Pablas Ruisas i PIKASO	1881–1973	Malaga, Ispanija	Pikaso pradėjo naują tapybos stilių – <i>kubizmą</i> , taip pavadintą todėl, kad jis komponavo paveikslus iš kampuotų figūrų ir geometriniuose paviršiuose išvelgė gyvosios gamtos formas. Spalvos, kuriomis tapė ankstyvuojų tapybos laikotarpiu, kuris vadinamas „mėlynuoju“, daugeliui jo paveikslų teikė liūdesio. Jis taip pat buvo skulptorius, keramikas, knygų iliust-ratorius ir laikomas vienu didžiausių šio amžiaus dailininkų.
Deividas HOKNIS	gimė 1937	Bradfordas, Anglija	Hoknio paveikslai yra ryškių šviesių spalvų ir paprastų formų. Daugybė jų kopijų panaudota kuriant plaka-tus. Tai padarė jį vienu žymiausių šio amžiaus dailininkų. Dailės manie-ra, kurią jis sukūrė, vadinama foto-kopijos menu. Jame naudojama padidintų fotokopijų serija, norint sudaryti judėjimo išpūdį.

KELIAUTOJAI

Markas POLAS	apie 1254–1324	Venecija, Italija	Būdamas 17 metų, Markas Polas su savo tėvu ir dėde nukeliavo pas chaną Chu Bilajų į Kiniją. Jis tarnavo chano pasiuntiniu, keliaudamas po Europą. Jo parašytas pasakojimas apie Rytų stebuklus įkvėpė kitus tyrinėtojus, kaip antai Kolumbą.
--------------	----------------	-------------------	--

ČENGCHO (Dženghe)	apie 1371–1435	Kunmingas, Kinija	Admirolą Čengcho imperatorius Čengdzi pasiuntė į 7 ekspedicijas jūra už Kinijos imperijos sienų į tokias vietas kaip Pietryčių Azija, Indija, Persijos įlanka ir Afrikos pakrantė. Jo 63 laivų flotilės nuplau-kė milžiniškus atstumus per rekor-diškai trumpą laiką.
Kristupas KOLUMBAS	1451–1506	Genuja, Italija	Skirtingai nuo daugelio to meto žmonių, Kolumbas manė, kad Žemė yra ne plokščia, o apvali. Tada jau buvo įmanoma pasiekti tokias šalis kaip Indija, keliaujant į rytus nuo Europos, bet jis norėjo sužinoti, ar galima nukeliauti į Indiją, plaukiant į vakarus. 1492 m. jo pirmoji ekspedi-cija išplaukė į vakarus Atlanto vandenynu ir po 10 savaičių pasiekė San Salvadora salą Bahamose. Nors Kolumbas niekada taip ir nerado vakarinio kelio jūra į Indiją, bet jis buvo pirmasis europietis, atradęs salas, pavadintas Vest Indija.
Amerigas VESPUČIS	1454–1512	Florencija, Italija	Vespučis dalyvavo ekspedicijoje į Karibų jūrą 1499 m., o parvykęs į Italiją tvirtino, kad jis atrado Ameri-kos žemyną daug anksčiau negu Kolumbas. Nors tai buvo netiesa, bet jo vardu – Amerigo – buvo pavadin-tas Amerikos žemynas.
Vaskas DA GAMA	apie 1460–1524	Sinis, Portugalija	Da Gama vadovavo 3 laivų ekspedi-cijai iš Portugalijos į pietinę Afrikos žemyno dalį. Tai jau buvo padaryta anksčiau, bet da Gama pirmasis pasinaudojo stipriais vakarų vėjais, padėjusiais jam saugiai apiplaukti tą žemyno dalį. Tada jis patraukė nuo tos vietos į Indiją, pasisamdęs prity-rusį arabų jūrininką, kuris vadovavo jo flotilei plaukiant Indijos vanden-y-nu. Da Gamos atrastas kelias į Indiją padėjo užmegzti naujus prekybos ryšius su Rytais.

Fransiskas PISARAS	apie 1475–1541	Truchiljis, Ispanija	Pisaras nukeliavo į inkų imperiją Pietų Amerikoje, kurioje, pasak gandų, buvo pilna aukso. Inkai gyveno dabartiniame Peru, juos valdė karalius Atahualpa. Pisaras jį paėmė į nelaisvę ir nužudė. Inkai pakluso ispanams, tapusiems Peru valdovais.
Hernanas KORTESAS	1485–1547	Medelinas, Ispanija	1519 m. Kortesas vadovavo ekspedicijai į Meksiką, kur actekų imperiją valdė Montesuma. Pamatę ispaną, sėdintį ant arklio, actekai Kortėsą palaikė dievu. Tenočtitlane, imperijos sostinėje, Kortesas Montesumą paėmė į nelaisvę, ir po atkaklios kovos actekai pasidavė. Imperija buvo paskelbta priklausanti ispanams.
Danielius BUNAS	1734–apie 1820	Pensilvanija, JAV	Bunas tyrinėjo šiaurinę Amerikos dalį tuo metu, kai dauguma kolonijų kūrėsi rytų pakrantėje. Jis buvo „pasienio gyventojas“ – medžiojo, spendė spąstus ir keliavo, kad išgyventų nepažįstamame krašte. 1784 m. Bunas išspausdino savo nuotykių aprašymą.
Deividas LIVINGSTONAS	1813–1873	Blantairas, Škotija	Livingstonas buvo misionierius ir Afrikos tyrinėtojas. Jis norėjo atidaryti daugiau Rytų ir Vakarų prekybos kelių Afrikos žemynu, kad misionierių mokymas galėtų geriau pasklisti po šalį. Jis ištyrinėjo Zambezės upę ir atrado Viktorijos krioklį, taip pat ieškojo Nilo upės ištakų.
Ričardas BERTONAS	1821–1890	Torkis (dabar Torbėjus), Anglija	Bertonas buvo labai gabus lingvistas, galėjęs susikalbėti 30 kalbų. Jis tyrinėjo Arabiją persirengęs musulmonu; su Džonu Haningu Spiku ieškojo Nilo upės versmių. Jie atrado Tanganikos ežerą, bet nesutarė dėl Nilo ištakų.

Henris Mortonas STENLIS	1841–1904	Denbis, Velsas	Kaip įžymiausias JAV žurnalistas, Stenlis buvo pasiūstas į Afriką ieškoti dingusio misionieriaus Livingstono. Ieškojimai baigėsi sėkmingai – jis pasisveikino su Livingstonu ant Tanganikos ežero kranto.
-------------------------	-----------	----------------	---

KARALIAI IR KARALIENĖS

ČANDRAGUPTA MAURIJA	(valdė apie 321–297 m. pr. Kr.)	Indija	Čandragupta buvo galingas Indijos karvedys, kuris pats pasiskelbė valdovu. Vadovaudamas didžiulei kariuomenei, jis taip išplėtė savo imperiją, kad ji užėmė tris ketvirtadalius Indijos žemių.
KLEOPATRA	69–30 (valdė 51–30 m. pr. Kr.)	Egiptas	Ši gražuolė karalienė turėjo meilės ryšių su Julijumi Cezariu, o po Cezario mirties 44 m. pr. Kr. – ir su jo ipėdiniu Marku Antonijumi. Ji ir Antonijus pralaimėjo kovą Augustui ir abu nusižudė.
KAROLIS DIDYSIS	742–814 (valdė 786–814)	Prancūzija	Karolis Didysis karaliavo tuo metu, kai Europa buvo pasidalijusi į daugybę valstybėlių. Šis valdovas užkariavo tiek žemių, kad jo karalystė padvigubėjo. Išsipildė Karolio Didžiojo svajonė sukurti vientisą imperiją.
HARUNAS AR RAŠIDAS	766–809	Iranas	Harunas ar Rašidas buvo Bagdado kalifas, valdančiosios musulmonų šeimos, vadinamos abasidais, religinis ir politinis vadovas. Nuostabūs jo rūmų turtai aprašyti pasakose „Tūkstantis ir viena naktis“.
FERDINANDAS II KATALIKAS ir IZABELĖ	1452–1516 1451–1504	Ispanija	Ferdinandas ir Izabelė paveldėjo atskirus Ispanijos sostus. Jiems susituokus, Ispanija pirmą kartą buvo suvienyta. Jie vienas kitam labai tiko – abu įvedė negailestingą ispanų inkviziciją, kuri siekė atversti į katalikybę visus šalies gyventojus.

HENRIKAS VIII	1491–1547 (valdė 1509–1547)	Grinvičas, Anglija	Karalius Henrikas VIII troško susilaukti sūnaus – sosto paveldėtojo, todėl pirmajai žmonai Kotrynai Aragonietei pagimdžius dukrą, jis pareikalavo skyrybų. Kitos vedybos su Ana Bulin leido jam pasiekti aukščiausią valdžią ir Henrikas VIII tapo Anglijos bažnyčios galva. Nors Henrikas vedė dar 5 kartus, bet susilaukė tik vieno sūnaus, Eduardo VI, kuris mirė keliolikos metų.
ELŽBIETA I	1533–1603 (valdė 1558–1603)	Grinvičas, Anglija	Karalienė Elžbieta I buvo Henriko VIII ir jo antrosios žmonos Anos Bulin duktė. Įtvirtindama Anglikonų bažnyčią, ji supykde Ispanijos karalių, kuris pasiuntė prieš anglus didžiulę laivų flotilę – ispanų armadą. Anglai, pasinaudodami prastu oru, sutriuškino ispanus. Elžbieta niekada neištekėjo, nors turėjo daug gerbėjų.
LIUDVIKAS XIV	1638–1715 (valdė 1643–1715)	Sen Žermenas, Prancūzija	Liudvikas XIV paleido parlamentą ir pasiskelbė vieninteliu Prancūzijos valdovu. Gyveno nuostabiuose Versalio rūmuose, į kuriuos kvietėsi menininkus, muzikantus ir rašytojus. Jį vadino karaliumi Saule. Liudvikas XIV išpažino katalikybę ir persekiojo hugenotus (prancūzų protestantus).
PETRAS I	1672–1725 (valdė 1682–1725)	Maskva, Rusija	Petras I išvadavo Rusiją iš uždarmumo. Vakarų valstybių pavyzdžiu jis pertvarkė Rusijos pramonę, kariuomenę ir laivyną, apribojo bajorų galią. Jis domėjosi menu, literatūra, jo dėka į rusų kalbą išversta nemažai užsienio knygų. Petras I pastatė naują šalies sostinę – Sankt Peterburgą.

JEKATERINA II	1729–1796 (valdė 1762–1796)	Ščecinas, Prūsija (dabar Lenkija)	Jekaterina II norėjo Rusijoje atverti duris vakarietiškomis idėjoms ir kultūrai. Ji steigė naujas mokyklas ir universitetus. Jekaterinai II įtaką darė prancūzų mąstytojas Volteras, kuris padarėsiną ją valdyti Rusiją visų šalies žmonių labui. Tačiau ją vertė atsisakyti savo idėjų Rusijos bajorija, grasindama pilietiniu karu. Jekaterinai II pasisėkė laimėti keletą karų užsienyje ir prijungti prie Rusijos naujų žemių (taip pat Lietuvą. – <i>Vertėjos pastaba</i>).
MARIJA ANTUANETĖ	1755–1793 (valdė 1774–1793)	Viena, Austrija	Austrijos imperatoriaus duktė, ištekėjusi už Prancūzijos karaliaus Liudviko XVI, Marija Antuanetė buvo nemėgstama Prancūzijoje, ypač po Prancūzijos revoliucijos 1789 m., kai ilgai kentėję skurdą ir kančias neturtėliai sukilo prieš didikus. Nors ji mėgino pabėgti su šeima iš Paryžiaus, tačiau buvo sugauta ir įkalinta kartu su karaliumi, savo vyru. Nė metams nepraėjus, abiem įvykdyta mirties bausmė.
VIKTORIJA	1819–1901 (valdė 1837–1901)	Londonas, Anglija	Per 64 Viktorijos karaliavimo metus Anglija iš žemės ūkio valstybės tapo pramonine. Susikūrė milžiniška imperija, kuri užėmė ketvirtį pasaulio. Monarcho valdžia pasidarė ne tokia svarbi, šalį daugiausia valdė parlamentas. Viktorija susilaukė 9 vaikų. Ją vadino „Europos senele“, nes daug Viktorijos palikuonių susituokė su karališkųjų Europos šeimų atstovais.
Pamišėlis karalius LIUDVIKAS II	1845–1886 (valdė 1864–1886)	Miunchenas, Vokietija	Bavarijos karalius Liudvikas II buvo paskelbtas pamišėliu. Jis niekada nesidomėjo valstybės reikalais ir visą savo laiką skyrė muzikai ir architektūrai. Švaistė pinigais „pasakų pilims“, statomoms ant Reino upės krantų. Liudviką II rado paskendusį netrukus po to, kai jis buvo paskelbtas pamišėliu.

MUZIKAI

Johanas Sebastianas BACHAS	1685–1750	Eizenachas, Saksonija, Vokietija	Bachas kilęs iš labai muzikalingos šeimos, todėl tėvas jį pirmiausia išmokė groti klavesinu, smuiku ir vargonais. Bachas vargonavo bažnyčioje, rašė bažnytinę muziką – mišias – ir pasaulietišką, skirtą koncertams.
Volfgangas Amadėjus MOCARTAS	1756–1791	Zalcburgas, Austrija	Mocartas, būdamas nepaprastai gabus vaikas, jau šešerių metų puikiai grojo pianinu, smuiku ir koncertavo visoje Europoje. Iki mirties, o jis mirė 35 metų, parašė per 150 simfoninių kūrinių, keletą operų, kaip antai „Figaro vedybos“, „Don Žuanas“ ir „Užburtoji fleita“, bažnytinės muzikos. Daugelis jį laiko vienu didžiausių klasikinės muzikos kūrėjų.
Liudvigas van BETHOVENAS	1770–1827	Bona, Vokietija	Bethovenas rašė fortepijoninę, simfoninę ir kamerinę muziką. Būdamas 50 metų apkurto. Jis kūrė muziką toliau, nes „girdėjo muziką mintyse“. Jo kūriniai tapo dvasingesni, tačiau buvo įvertinti tik po kompozitoriaus mirties. Bethovenas parašė 9 simfonijas, 17 styginių kvartetų ir 32 sonatas fortepijonui.
Friderikas ŠOPENAS	1810–1849	Varšuvos apylinkės, Lenkija	Šopenas apsigyveno Paryžiuje būdamas 21 metų, bet beveik visa jo muzika paremta lenkų liaudies dainomis ir šokiais. Daugiausia parašė trumpų kūrinių fortepijonui.
Ferencas LISTAS	1811–1886	Raidingas, Vengrija	Listas išgarsėjo visoje Europoje kaip pianistas. Jį vertino ir už simfoninius kūrinius, kuriuos kompozitoriui įkvėpė sodai, kriokliai ir šokančios dvasios. Listas kūrė ir chorinę muziką.

Džuzepė VERDIS	1813–1901	Ronkolė, Italija	Verdis rašė operas. Pirmoji jo pasisekusi opera – „Nabukas“. Vėliau Verdis sukūrė dar 20 operų, kurios jį išgarsino visame pasaulyje.
Richardas VAGNERIS	1813–1883	Leipcigas, Vokietija	Vagneris, didelis Šekspyro dramų ir Bethoveno muzikos gerbėjas, rašė muzikines dramas. Jo šedevrai – 15 valandų atliekamas „Nybelungų žiedas“ ir teatras, pastatytas specialiai šiai operai Bairoite Vokietijoje. Ir dabar kiekvienais metais jame rengiamas didžiulis festivalis.
Johanas ŠTRAUSAS (sūnus)	1825–1899	Viena, Austrija	Štrausas kilęs iš muzikalingos šeimos. Štrausą vadino valsų karaliumi, nes jis parašė 400 valsų, kurių dauguma tapo labai populiarūs.
Johanesas BRAMSAS	1833–1897	Hamburgas, Vokietija	Nors kilęs iš neturtingos šeimos, Bramsas išmoko groti pianinu, praleisdamas prie jo 7–8 valandas per dieną. Jo grojimas ir parašyti kūriniai buvo nepaprastai mėgstami kartu su jo varžovo Vagnerio muzika. Bramsas išgarsėjo dideliais simfoniniais kūriniais, bet jam labiau patiko mažesni kūriniai, kuriuos rašė sau ir savo draugams.
Piotras ČAIKOVSKIS	1840–1893	Votkinskas, Rusija	Labiausiai žinomi Čaikovskio baletai, kaip antai „Gulbių ežeras“ ir „Spragtukas“, sukurti pasakų motyvais, taip pat simfonijos ir operos. Kompozitorius buvo gana nepastovaus būdo – jam labai padėjo aristokratės Nadeždos fon Mek globa.
Džakomas PUČINIS	1858–1924	Luka, Italija	Pučinis garsus visame pasaulyje operomis, iš kurių populiariausios – „Madam Baterflai“, „Bohema“ ir „Toska“.

Igoris STRAVINSKIS	1882–1971	Oranienbau- mas, Rusija	Stravinskis rašė baletus ir operas, kurios, pirmą kartą atliktos, neturėjo pasisekimo. Gal taip atsitiko todėl, kad jos smarkiai skyrėsi nuo to, ką žmonės buvo įpratę girdėti. Bet laikui bėgant daugelis ėmė žavėtis jo muzika, ypač dviem jaudinančiais kūriniais – „Petruška“ ir „Šventuoju pavasariu“.
Bilė HOLIDEI	1915–1959	Baltimorė, JAV	Po nelaimingos vaikystės ir paauglystės Holidei pradėjo dainuoti Harlemo klubuose. Ji pasirodė kartu su kitais dainininkais 4 dešimtmečio pabaigoje. Vėliau ji padarė solistės karjerą. Mirė nuo per didelės heroino dozės.
Elvis PRESLIS	1935–1977	Tapelas, JAV	Pirmasis Preslio įrašas buvo daina „Heartbreak Hotel“, kurią jis įrašė motinos gimtadieniui. Jis greitai tapo žvaigžde. 26 atskirai įrašytos jo dainos (singlai) tapo populiariausiomis (hitais). Jo pasirodymai scenoje tapo legendomis. Dainininkas turėjo tūkstančius garbintojų. Jis taip pat vaidino filmuose. Preslis tapo narkomanu ir mirė nuo širdies smūgio sulaukęs 42 metų.
„THE BEATLES“: Džonas LENONAS Polas MAKARTNIS Džordžas HARISONAS Ringas STARAS	1940–1980 g. 1942 g. 1943 g. 1940	Liverpulis, Anglija	Susikūrusi 1960 m. grupė „The Beatles“ tapo populiariausia pasaulyje. Iš 28 jų dainų 17 pasiekė populiariausių dainų sąrašų viršūnę. Lenonas ir Makartnis rašė dainas. Labiausiai žinomos: „A Hard Day’s Night“, „Paperback Writer“ ir „Hey Jude“. Grupė iširo 1971 m. 1980 m. Lenonas buvo nušautas.
Robertas Nesta (Bobas) MARLIS	1945–1981	Sent Ana, Jamaika	Su savo grupe „The Wailers“, susikūrusia 1964 m., Marlis pasaulyje išgarsėjo regio muzika. Jis rašė ir dainavo dainas apie meilę, taip pat politinėmis ir religinėmis temomis. Daug jo dainų tapo regio muzikos klasika. Mirė vėžiu 1981 m.

VISUOMENĖS REFORMATORIAI IR ŠVENTIEJI

šv. PRANCIŠKUS Asyžietis	apie 1181–1226	Asyžius, Italija	Būdamas turtingų tėvų sūnus, šv. Pranciškus paaukojo savo turtus, atsidėdamas neturtui, labdarai ir krikščionybei. Jis skelbė, kad visos gyvos būtybės žemėje yra lygios ir su visais reikia elgtis vienodai. Taip gyvendamas įsteigė Pranciškonų ordiną.
Florencija NAITINGEIL	1820–1910	Florencija, Italija	Naitingeil dirbo medicinos seserimi tuo metu, kai Anglijoje profesionalių medicinos seserų buvo tik keletas. Ji slaugė anglų kareivius, sužeistus Krymo kare, kur tapo žinoma kaip „ponia su žibintu“, nes kiekvieną naktį lankydavo ligonius su žibintu rankoje žiūrėdama, ar jie gerai jaučiasi.
Emelina PENKHERST	1858–1928	Mančesteris, Anglija	Penkherst su dviem savo dukterimis kovojo už moterų teises tada, kai moterims Anglijoje nebuvo leidžiama balsuoti. Jos prisirakino grandinėmis prie turėklų, protestuodamos prieš tų laikų požiūrį į moteris. Už savo veiksmus įkalintos, paskelbė bado streiką. Jų kova padėjo pagerinti moterų padėtį Anglijoje. Anglų moterims leista balsuoti nuo 1918 m.
Mohandas Karamčandas GANDIS	1869–1948	Porbandaras, Indija	Kai Indiją valdė anglai, Gandis atliko svarbų vaidmenį Indijai siekiant nepriklausomybės. Savo sekėjus jis skatino protestuoti be smurto, tokiais metodais kaip bado streikai ir mokesčių nemokėjimas. Gerbėjai savo mokytoją vadino Mahatma (Didžiadvasiu). Kai jį nužudė fanatikas induistas, Gandį apraudojo nesuskaičiuojamos minios.

MOTINA TERESĖ iš Kalkutos	1910–1997	Skoplė, Makedonija	Motina Teresė – vienuolė, kuri buvo ir mokytoja, ir medicinos sesuo. Ji atidarė pirmąją mokyklą neturtingų jų vaikams Kalkutoje, Indijoje, taip pat įsteigė religinę moterų bendruomenę – Meilės misionierių seserų kongregaciją. Seserys dirba mokyklose, ligoninėse ir našlaičių prieglaudo-se visame pasaulyje.
Martinas Liuteris KINGAS	1929–1968	Atlanta, Džordžijos valstija, JAV	Kingas užaugo tais laikais, kai juodieji žmonės buvo atskirti nuo baltųjų. Jis kovojo už lygias juodųjų ir baltųjų teises, vadovaudamasis neprievartiniais protesto metodais. Kingas buvo nužudytas, kai sakė kalbą Tenesio valstijoje, bet jo skelb-tos idėjos padėjo gerinti juodųjų amerikiečių padėtį.

MĄSTYTOJAI

BUDA (Sidharta Gautama)	apie 563–483 m. pr. Kr.	Kapilavastu, Nepalas	Turtingi Gautamos tėvai saugojo sūnų nuo menkiausio liūdesio. Pirmą kartą jis sužinojo apie ligas ir mirtį sulaukęs 29 metų. Tai pakeitė jo gyvenimą. Jis užsibrėžė sužinoti, kodėl taip kenčiama. Medituodamas suprato, kad žmonijos nelaimių priežastis yra meilės, turto ir val-džios troškimas. Sekėjai vadino savo mokytoją Buda („atbudęs“, „praregė-jęs“), o budizmas, kurį šiandien išpažįsta 300 mln. žmonių, moko atsisakyti žemiškų aistrų ieškant vidinės ramybės.
KONFUCIJUS	551–479 m. pr. Kr.	Lu, Šandungo provincija, Kinija	Konfucijų domino, kur slypi dievybė ir ar galima ją paliesti bei pažinti. Jis daug keliavo skelbdamas žmonėms, kad jie visi gimė geri ir turi stengtis tokie išlikti. Sekėjai išplėtojo mokyto-jo idėjas ir atsirado doktrina – konfu-cianizmas, kuriuo Kinijoje buvo vadovaujamasi 2500 metų, kol jį uždraudė 1966 m.

PLATONAS	apie 427–347 m. pr. Kr.	Atėnai, Graikija	Platonas buvo Sokrato mokinys, vėliau tapęs filosofijos (išminties ieškojimo) mokytoju. Jis manė, kad visur įmanomas tobulumas, bet žmogaus vaizduotė daro daiktus netobulus. Jis parašė daug knygų, vienoje jų – „Valstybėje“ – kalba apie idealią valstybę. Jo požiūriu remia-masi ir dabar.
ARISTOTELIS	384–322 m. pr. Kr.	Stagyras, Graikija	Dar berniukas Aristotelis mokėsi visų svarbiausių dalykų, vėliau skleidė mokymą apie 4 elementus (žemę, ugnį, orą ir vandenį), iš kurių, jo manymu, viskas ir sudaryta. Jis parašė knygų apie teisę, politiką, religiją ir žmogaus prigimtį. Aristote-lis išgarsėjo visame pasaulyje, jo mokymas turėjo įtakos daugeliui pasaulio mokslininkų. Viduramžiais jo idėjos buvo atrastos iš naujo.
Nikolas MAKIAVELIS	1469–1527	Florencija, Italija	Makiavelis manė, kad valdovas turi padaryti bet ką, kad užtikrintų valstybės gerovę ir saugumą. Jo knyga „Kunigaikštis“ vertė žmones galvoti, kad jis palaiko blogį ir klastą valstybės interesų labui, todėl žodis „makiaveliškas“ šiandien apibūdina žmogų, kuris yra klatingas ir sava-naudis.
Martynas LIUTERIS	1483–1546	Eislėbenas, Saksonija	Liuteris, Romos katalikų vienuolis, smerkė Romos katalikų bažnyčios smukimą, ypač pardavinėjimą indulgencijų, kurios esą atleisdavo žmones nuo pragaro bausmės. Liuteris skelbė, kad tik Dievas gali atleisti nuo bausmės už nuodėmę. Nepaisydamas popiežiaus užsirūsti-nimo, Liuteris pradėjo reformacijos judėjimą, kad pakeistų Bažnyčią. Jis iš lotynų į vokiečių kalbą išvertė Bibliją, parašė daug maldų ir gies-mių, kurias suprato ir paprasti žmonės. Protestantizmas po truputį įsigalėjo po Liuterio ekskomunikos (atskyrimo nuo Bažnyčios) 1521 m.

Renė DEKARTAS	1596–1650	La Hajė, Prancūzija	Dekartas galvojo, kad supratimas pasiekiamas loginiu mąstymu; kad pasaulyje viskas sudaryta arba iš dvasinės substancijos, arba iš materijos. Filosofo manymu, žmonės išsiskiria tuo, kad turi protą ir drauge sukurti iš materijos (materialios substancijos), kurią tvarko protas. Dekarto požiūrį į gyvenimą išreiškia jo posakis „ <i>Cogito ergo sum</i> “ – „Maštau, taigi esu“.
VOLTERAS (Fransua Mari Arujė)	1694–1778	Paryžius, Prancūzija	Volteras kritikavo Prancūzijos visuomenę, kad žmonėms neleidžiama laikytis religinių ir politinių įsitikinimų, kuriems nepritaria valstybė. Už savo idėjas buvo įkalintas. Paleistas skaitė paskaitas apie tai, kad žmonės turi teisę laikytis savo įsitikinimų. Jis buvo vienas įžymiausių savo meto filosofų. Volteras taip pat rašė esė ir dramas.
Bendžaminas FRANKLINAS	1706–1790	Bostonas, Masačusetso valstija, JAV	Franklinas išrado bifokalius lęšius ir žaibolaidį, kuriuo elektros išlydis, nepadarydamas žalos, patenka į žemę. Jis buvo ir mąstytojas, galvojęs, kad žmonės turi stengtis vienas kitam padėti ir suprasti vienas kitą. Franklinas buvo veiklus miesto tarėjas. Kai 1792 m. Amerika tapo nepriklausoma, jis buvo išrinktas nariu komiteto, rengusio Konstituciją – pagrindinį įstatymą, pagal kurį Amerika gyvena ir dabar.
Marija VULSTONKRAFT	1759–1797	Londonas, Anglija	Vulstonkraft tikėjo, kad visi žmonės lygūs ir kad reikia socialinių reformų. Ji palaikė prancūzų revoliucionierius, 1789 m. sukilusius prieš aristokratiją. Juos gindama parašė knygą, kuri sukėlė skandalą visuomenėje. Ji skelbė moterų lygybę įtikinėdama, kad merginos turi gauti tokį pat išsilavinimą, kaip ir vaikinai. Savo knygoje „ <i>Moterų teisių gynimas</i> “ tvirtino, jog moterys turi lygias teises su vyrais.

Henris Deividas TORO	1817–1862	Konkordas, Masačusetso valstija, JAV	Toro jautė didžiulę vienvietės galią ir Dievo buvimą visur. Jis 2 metus vienas gyveno miške, vėliau parašė knygą „ <i>Voldenas</i> “, remdamasis savo patirtimi. Ši knyga daugelį žmonių paskatino leisti atostogas negyvenamose ir nežinomose vietose, viliantis „atrasti save“, kaip tai darė Toro.
Karlas MARKSAS	1818–1883	Tryras, Prūsija	Markso idėjos suformavo šiuolaikinės komunistinės pasaulėžiūros pagrindus. Jis skelbė, kad sistema, kurioje vargšai dirba turtingiesiems, yra neteisinga, ir kad visi šalies darbininkai turi paimti į savo rankas gamybos reikalus bei nuosavybę ir įkurti valstybę, kurioje visi būtų lygūs. Jis parašė keletą knygų, kurios sukėlė sąmyšį, todėl Marksas buvo ištremtas iš šalies. Knygos „ <i>Kapitalas</i> “ ir „ <i>Komunistų partijos manifestas</i> “ išreiškė jo revoliucines idėjas.
Zigmundas FROIDAS	1856–1939	Freibergas, Moravija	Froido atlikti psichikos tyrinėjimai suformavo šiuolaikinį požiūrį į psichikos ligas. Austrų mokslininkas manė, kad mes turime domėtis, kaip rutuliojosi mūsų mąstysena nuo gimimo, atsižvelgiant į šeimos, draugų ir visuomenės įtaką bei vaikystės seksualinius patyrimus. Jis tai pavadino psichoanalize (loginiu psichikos tyrinėjimu).
Karlas JUNGAS	1875–1961	Bazelis, Šveicarija	Jungas manė, kad sąmonė veikia sąmonę: mūsų sąmonėje glūdi protėvių gyvenimo patyrimas, ir tai turi įtakos veiksams. Jis galvojo, kad sapnai ir religiniai vaizdiniai įrodo, jog sąmonė valdo sąmonę. Jungas suskirstė žmones į ekstravertus (atvirus aplinkai) ir intravertus (užsidariusius savyje).

VADAI

ALEKSANDRAS Didysis (Makedonietis)	apie 356–323 m. pr. Kr.	Pela, Graikija	Aleksandras suvienijo kariaujančias Graikijos valstybes ir iškovojo pergalę prieš milžinišką Persijos imperiją. Šiame žygyje jis pasiekė net Indijos sieną. Karvedys mirė Babilone sulaukęs 32 metų.
ŠI CHVANG-DI	apie 259–210 m. pr. Kr.	Kinija	Ši Chvang-di – Kinijos imperatorius, kurio įsakymu pradėta statyti Didžioji kinų siena. Jis buvo palaidotas didžiuliame požeminiame kape, kurį saugojo tūkstančiai natūralaus dydžio kareivių iš terakotos.
HANIBALAS	247–apie 183 m. pr. Kr.	Kartagina, Šiaurės Afrika	Hanibalas vadovavo kartaginiečių kariaunai antrajame Pūnų kare prieš romėnus. Su savo kariais jis perkirto Alpes, kad įsiveržtų į Italiją iš šiaurės. Karvedys buvo priverstas grįžti su savo armija namo, kai romėnų generolas Scipionas užpuolė Kartaginą. Hanibalas nusižudė, kad išvengtų romėnų nelaisvės.
SPARTAKAS	mirė 71 m. pr. Kr.	Trakija	Spartakas buvo graikas, tapęs gladiatoriumi, pardavus jį romėnams į vergiją. Jis vadovavo vergų sukilimui, tačiau sukilėliai pralaimėjo. Spartakas buvo paimtas į nelaisvę ir nukryžiuotas.
Julijus CEZARIS	100–44 m. pr. Kr.	Roma, Italija	Cezaris buvo politikas ir talentingas karo vadas. Jis įsiveržė į Angliją 55–54 m. pr. Kr. Pilietiniame kare sutriuškino Pompėjų, bet buvo nužudytas prie romėnų Senato per kovas (kovo 15 d.) 44 m. pr. Kr.
BAUDIKA (Boadisėja)	mirė 62 m.	Rytų Anglija, Britanija	Baudika buvo karalienė, vadovavusi senovės britų – keltų sukilimui prieš romėnų valdžią Britanijoje. Iš pradžių jai sekėsi, bet galiausiai jos kariuomenė buvo sutriuškinta ir Baudika nusinuodijo.

ALFREDAS Didysis	849–899	Vontidžas, Anglija	Vesekso karalius Alfredas kovėsi su danų užpuolikais ir galiausiai juos sutriuškino Edingtono mūšyje. Mūšiui pasibaigus Alfredas pradėjo rūpintis švietimu savo karalystėje.
ČINGISCHANAS	apie 1162–1227	Dulun Boldakas, Mongolija	Čingischanas pasiskelbė karingos mongolų tautos vadu. Suvienijęs gentis, vadovavo jų invazijai į Kiniją. Jis sukūrė didžiulę Mongolų imperiją nuo Baltijos jūros iki Ramiojo vandenyno.
Džordžas VAŠINGTONAS	1732–1799	Poups Krykas, Virdžinijos valstija, JAV	Vašingtonas buvo kolonistų kariuomenės, kovojusios su anglais JAV nepriklausomybės kare, vyriausiasis vadas. Po šešerių metų, pasibaigus karui, jis buvo išrinktas pirmuoju Jungtinių Valstijų prezidentu.
TUSENAS-LUVERTIURAS (Fransua Dominikas Tusen)	apie 1743–1803	San Domingas (dabar Haitis), Karibų regionas	Didysis revoliucionierių vadas San Dominge kovojo už savo tautos išlaisvinimą iš vergijos. Jis sėkmingai ištūmė ir anglus, ir ispanus. Vėliau jis buvo prancūzų apgautas, suimtas ir nugabentas į Prancūziją, kur įmestas į kalėjimą mirė.
NAPOLEONAS Bonapartas	1769–1821	Ajačas, Korsika	Napoleonas sukūrė didžiausią Europos imperiją nuo romėnų laikų. Jo žlugimas prasidėjo pralaimėjimu prie Leipcigo (1813). Napoleonas buvo galutinai sutriuškintas per Vaterlo mūšį (1815), kuriame prancūzus nugalėjo anglų ir prūsų kariuomenės.
Džuzepė GARIBALDIS	1807–1882	Nica, Prancūzija	Garibaldis vadovavo savanoriams partizaniniame Italijos kare prieš austrų ir prancūzų kariuomenes (1848–1849, 1851). Jis sėkmingai užėmė Siciliją ir Neapolį bei padėjo kurti Italijos karalystę (1860).

DŽERONIMAS	1829–1908	No Dojono kanjonas, Naujosios Meksikos valstija, JAV	Džeronimas buvo Amerikos indėnų apačų genties vadas. Jis visą gyvenimą kovojo su baltaisiais kolonizatoriais ir Jungtinių Valstijų kariuomene, kol galų gale buvo paimtas į nelaisvę Sonoroje 1866 m.
Vladimiras Iljičius LENINAS (Uljanovas)	1870–1924	Simbirskas, Rusija	Leninas sugrįžo iš tremties užsienyje vadovauti socialistinei revoliucijai Rusijoje 1917 m. Jis buvo naujai įkurtos valstybės – Sovietų Sąjungos – vadovas iki mirties.
Josifas STALINAS (Džiugašvilis)	1879–1953	Goris, Gruzija	Stalinas buvo žiaurus vienvaldis diktatorius, valdęs Sovietų Sąjungą 1924–1953 m. Jo vadovaujama šalis laimėjo pergalę kare prieš Vokietiją ir jos sąjungininkus II pasauliniame kare ir tapo galinga pasaulio valstybe.
Adolfas HITLERIS	1889–1945	Braunau prie Ino, Austrija	1921 m. Hitleris tapo vokiečių nacionalsocialistų (nacių) partijos lyderiu, o 1933 m. – Vokietijos vadovu. Jis paskelbė savo šalies karą prieš sąjungininkus. Vadovavo šiam karui ir įkūrė koncentracijos stovyklas, kuriose buvo nužudyta šeši milijonai žydų ir kitų tautybių žmonių.
Fransiskas FRANKAS	1892–1975	El Ferolis, Ispanija	Frankas kovojo fašistinių jėgų pusėje prieš respublikonus per Ispanijos pilietinį karą (1936–1939), galiausiai tapo jų vadu. Respublikonų vyriausybė buvo nuversta ir 1939 m. Frankas įvedė diktatūrą.
MAO DZEDUNGAS	1893–1976	Šaošanas, Chunamo provincija, Kinija	Mao vadovavo Kinijos kovai prieš japonų invaziją per II pasaulinį karą. Jis buvo vienas iš Kinijos Liaudies Respublikos įkūrėjų, vadovavęs šaliai iki mirties.
Ernestas ČE GEVARA	1928–1967	Rosarijus, Argentina	Če Gevara vadovavo revoliuciniam partizanų karui ir buvo vienas pagrindinių veikėjų Fidelio Kastro revoliucijoje Kuboje.

POLITIKAI

Kardinolas RIŠELJĖ (Armanas Žanas diu Plesi)	1585–1642	Paryžius, Prancūzija	Romos katalikų bažnyčios kardinolas Rišeljė buvo galingas žmogus, pirmasis Liudviko XIII ministras, faktiškai valdęs Prancūziją 1624–1642 m., stiprindamas monarchiją ir Prancūzijos vaidmenį Europoje.
Tomas DŽEFERSONAS	1743–1826	Šadvelis, Virdžinijos valstija, JAV	Džefersonas parengė Nepriklausomybės deklaraciją, kuri tapo Jungtinių Valstijų konstitucijos pagrindu. Jis buvo trečiasis JAV prezidentas (1801–1809). Džefersonas buvo Luizianos atsiskyrimo nuo Prancūzijos iniciatorius.
Maksimiljenas ROBESPIJERAS	1758–1794	Arasas, Prancūzija	Vienas žymiausių Prancūzijos revoliucijos veikėjų, sukurstęs terorą, kuriam siautėjant bet kas galėjo būti suimtas ir nuteistas mirti. 1794 m. jam įvykdyta mirties bausmė giljotina, į kurią jis pasiuntė labai daug savo tėvynainių.
Viljamas PITAS (jaunesnysis)	1759–1806	Heisas, Kento grafystė, Anglija	Būdamas ministru pirmininku 1783–1801 ir 1804–1806 m., Pitas padarė svarbių pakeitimų mokesčių įstatymuose. Nuo 1793 m. sutelkė dėmesį į kovą su revoliucine Prancūzija ir dėjo pastangas, kad panaši revoliucija neišplistų Anglijoje.
Bendžaminas DIZRAELIS (grafas Bykonsfildas)	1804–1881	Londonas, Anglija	Dizraelis, būdamas ministru pirmininku 1868 ir 1874–1880 m., įvykdė rinkimų reformą, po kurios padidėjo galinčių balsuoti žmonių skaičius. Jo vyriausybė daug padarė gerindama miestiečių gyvenimo sąlygas.
Kunigaikštis Otas fon BISMARKAS	1815–1898	Šenhauzenas, Prūsija	Vadinamas „geležiniu“ kancleriu, Bismarkas buvo Prūsijos ministras pirmininkas 1862–1890 m. Per šį laikotarpį sutriuškino Austriją ir Prancūziją, suvienijo visą Vokietiją.

SUN JATSENAS	1866–1925	Džungšanas, Gvandungo provincija, Kinija	Sun Jatsenas kovojo norėdamas nuversti valdančiąją Kinijos dinastiją. Bėgdamas nuo policijos, paliko Kiniją ir užsienyje sutiko Leniną (psl. 254). 1911 m. jis buvo pakviestas atgal į Kiniją tapti pirmuoju laikinoju prezidentu.
Vinstonas Spenseris ČERČILIS	1874–1965	Blenheim Palis, Oksfordšyro grafystė, Anglija	Čerčilis yra žymiausias karo laikų (1940–1945) Didžiosios Britanijos valstybės veikėjas. Jis parašė atsiminimus „Antrasis pasaulinis karas“, už kuriuos 1953 m. gavo Nobelio literatūros premiją, ir knygą „Angliškai kalbančių tautų istorija“.
Franklinas Delanas RUZVELTAS	1882–1945	Haid Parkas, Niujorko valstija, JAV	Ruzveltas, trisdešimt pirmasis JAV prezidentas, pradėjo dideles reformas, vadinamąjį naująjį kursą, stengdamasis įveikti 1930 m. ekonominę krizę. Jis vadovavo šaliai per II pasaulinį karą, bet mirė prieš pat pergalės paskelbimą.
Džavaharlalas NERU	1889–1964	Alahabadas, Indija	Neru buvo Mahatmos Gandžio šalininkas ir daug jėgų padėjo siekdamas Indijos nepriklausomybės. 1947 m. jis tapo pirmuoju nepriklausomos Indijos ministru pirmininku ir liko šiame poste iki mirties.
Indira GANDI	1917–1984	Alahabadas, Indija	Indira Gandhi buvo vienintelė Džavaharlalo Neru duktė. Ji taip pat įsitraukė į politiką ir 1966 m. tapo Indijos ministre pirmininke. Šiame poste išbuvo iki 1977 m. ir vėl ja tapo 1980 m. 1984-aisiais buvo nužudyta savo asmens sargybinio.
Michailas GORBAČIOVAS	gimė 1931 m.	Privolnojė, Rusija	Gorbačiovas tapo Sovietų Sąjungos vadovu 1985 m. Jis pradėjo <i>perestroiką</i> (pertvarką), norėdamas pagerinti ekonominę šalies padėtį, paskelbė <i>glasnost</i> (viešumą), kad šalis taptų atviresnė, ir <i>demokratizaciją</i> , kad ji būtų demokratiškesnė. 1990 m. jam paskirta Nobelio taikos premija. 1991 m. Gorbačiovas atleistas iš šalies vadovo pareigų.

MOKSLININKAI

ARCHIMEDAS	apie 287–212 m. pr. Kr.	Sirakūzai, Sicilija	Matematikas, inžinierius ir mokytojas. Vienas mechanikos mokslo kūrėjų.
Mikalojus KOPERNIKAS	1473–1543	Torunė, Lenkija	Sukūrė teoriją, kad planetos skrieja aplink Saulę.
Galilėjas GALILĖJUS	1564–1642	Piza, Italija	Pirmasis panaudojo teleskopą astronominiams stebėjimams, atrado Jupiterio palydovus.
Antonijus van LEVENHUKAS	1632–1723	Delftas, Olandija	Pirmasis mokslo tikslams panaudojo mikroskopą.
Izaokas NIUTONAS	1642–1727	Vulstorpas, Linkolnšyro grafystė, Anglija	Atrado, kad baltą šviesą sudaro įvairios spalvos, suformulavo visuotinės traukos dėsnį, tris mechanikos dėsnius.
Antuanas Loranas LAVUAZJĖ	1743–1794	Paryžius, Prancūzija	Paaikšino degimo procesą.
Maiklis FARADĖJUS	1791–1867	Londonas, Anglija	Eksperimentuodamas su elektromagnetizmu, išrado transformatorių, dinamomašiną ir elektros variklį.
Čarlzas DARVINAS	1809–1882	Šrusberis, Anglija	Sukūrė evoliucijos teoriją.
Džeimsas Klarkas MAKSVELIS	1831–1879	Edinburgas, Škotija	Spėjo, kad šviesa yra tam tikros bangos. Vėlesni atradimai patvirtino mokslininko spėjimą.
Marija SKLODOVSKA-KIURI	1867–1934	Varšuva, Lenkija	Atrado naują radioaktyvųjį elementą – radį.
Guljelmas MARKONIS	1874–1937	Bolonija, Italija	Radijo bangų siųstuvų ir imtuvų išradėjas
Albertas EINŠTEINAS	1879–1955	Ulmas, Vokietija	Suformulavo reliatyvumo teorijos principus.

RAŠYTOJAI

HOMERAS	IX ar VIII a. pr. Kr.	Graikija	Homeras parašė dvi ilgas epines poemas – „Iliadą“ ir „Odiseją“ – apie senovės Graikijos herojus ir dievus.
DANTĖ Aligjeris	1265–1321	Florencija, Italija	Parašė „Dieviškąją komediją“, vaizduo- jančią tariamą autoriaus kelionę po pragarą, skaistyklą ir rojų.
Džefris ČOSERIS	apie 1342–1400	Londonas, Anglija	Garsiausias jo kūrinys – „Kenterberio pasakojimai“. Šias istorijas pasakoja keliaujantys į Kenterberį piligrimai.
Migelis de SERVANTESAS	1547–1616	Alkala de Henaresas, Ispanija	Servantesas parašė romaną apie Don Kichotą, kuris su savo ginklanešiu Sanču Pansa pasirinko riterišką gyvenimą.
Viljamas ŠEKSPYRAS	1564–1616	Stratfordas prie Eivono, Anglija	Vienas žymiausių pasaulio rašytojų. Labiausiai žinomos jo tragedijos „Hamletas“, „Karalius Lyras“, „Otelas“ ir „Makbetas“. Šekspyras taip pat sukūrė eilėraščių apie meilę – sonetų.
Džonas MILTONAS	1608–1674	Londonas, Anglija	Miltonas parašė daug poemų, viena jų – „Prarastasis rojus“, kurioje vaiz- duojama, kaip puolę angelai sugun- do Adomą ir Ievą.
Džeinė OSTEN	1775–1817	Stiventonas, Anglija	Skaitydamas jos knygas pasijunti tarsi aprašomos scenos dalyvis. Garsiausi romanai – „Puikybė ir prietarai“, „Nuovokumas ir jautrumas“ ir „Ema“.
Viktoras HUGO	1802–1885	Bezansonas, Prancūzija	Prancūzų poetas, romanistas ir dramaturgas. Vienas ryškiausių romantinės literatūros atstovų. Turbūt garsiausias jo romanas – „Vargdieniai“.
Hansas Kristianas ANDERSENAS	1805–1875	Odensė, Danija	Anderseną parašė daugybę pasakų. Tarp geriausių yra „Bjaurusis ančiū- kas“, „Alavinis kareivėlis“ ir „Sniego karalienė“.

Čarlzas DIKENSAS	1812–1870	Portsmutas, Anglija	Rašė apie neturtingųjų gyvenimą Viktorijos laikų Anglijoje.
Šarlotė, Emilė ir Anė BRONTĖS	1816–1855 1818–1848 1820–1849	Torntonas, Anglija	Jos parašė knygas „Džeinė Eir“ (Šarlotė), „Vėtrų kalnas“ (Emilė), „Agnesė Grei“ (Anė).
Levas TOLSTOJUS	1828–1910	Jasnaja Poliana, Rusija	Tolstojus buvo ne tik garsus rašyto- jas. Jis savo šeimos dvare atidarė mokyklą valstiečių vaikams. Garsiau- si jo romanai – „Karas ir taika“ ir „Ana Karenina“.
Luisas KEROLIS (tikr. Čarlzas DODŽSONAS)	1832–1898	Darsberis, Anglija	Kerolis parašė dvi garsias apysakas vaikams „Alisa Stebuklų šalyje“ ir „Alisa Veidrodžio karalystėje“.
Robertas Lujis STIVENSONAS	1850–1894	Edinburgas, Škotija	Stivensonas rašė išpūdingus nuoty- kių romanus vaikams, kaip antai „Lobių sala“ ir „Pagrobtasis“.
Alenas Aleksanderis MILNAS	1882–1956	Londonas, Anglija	Milnas rašė apie Kristoferį Robiną ir jo draugus Mikę Pūkuotuką, Paršelį, Pelėdą, Tigrą, Triušį, Nulėpausį, Mamytę Kengą ir Riuką.
Džonas Ronaldas Ruelis TOLKINAS	1892–1973	Blumfonteinas, Pietų Afrikos Respublika	Tolkino fantastinės pasakos apie elfus ir nykštukus populiarios visa- me pasaulyje. Garsiausi kūriniai – fantastinė apysaka „Hobitas“ ir romanų trilogija „Žiedų valdovas“.
Fransis Skotas FICDŽERALDAS	1896–1940	Sent Polis, Minesotos valstija, JAV	Ficdžeraldas vaizdavo amerikiečių džiazo amžiaus (3 dešimtmetis) gyvenimą romanuose „Didysis Getsbis“, „Gražuolė ir prakeiktasis“ ir „Naktis švelni“.
Roaldas DALIS	1916–1990	Lendofas, Velsas	Dabar Dalis yra vienas populiariau- sių vaikų rašytojų pasaulyje. Jo garsioji knyga „Čarlis ir šokolado fabrikas“ yra visų laikų perkamiausia knyga.

A
abėcėlė 195
Abidžanas 222
aborigenai 226
Abraomas 191
Achmas, faraonas, 116–117
actekai 123
Afganistanas 212
Afrika 90–91, 186–187, 222
afrikinis dramblys 27
„Agnės Grei“ 259
AIDS 21
airiai 124, 143
Airija 204–205
Airijos Respublika 125, 204–205
akadai 114–115
akcijos 185
akmens amžius 111, 112–113, 116, 200
aktinijos 22, 54
akupunktūra 197
„Alavinis kareivėlis“ 258
Albertas (Albert), princas, 140
Albertis, Leonas (Alberti, Leon), 200
Aleksandras Didysis (Alexandros) 252
alemanai 124
Alfredas Didysis (Alfred the Great), karalius, 125, 253
Aliaska 97, 216
aligatoriai 37
„Alisa Stebuklų šalyje“ 259
„Alisa Veidrodžio karalystėje“ 259
Alhambros rūmai 126
alozaurai 104
Alpės 91
alternatyvioji medicina 197
Alžyras 222–223
Amazonė, upė, 220–221
Amenhotepas IV, faraonas, 117
Amerika 109, 123, 138–139, 216–220
Amerika, Centrinė, 123, 194, 218–219
Amerika, Pietų, 90, 139, 220–221
Amerika, Šiaurės, 90–91, 98, 109, 186
amerikiečiai, čia buviai, 138, 216
Amerikos nepriklausomybės karas 139, 253
Amerikos pilietinis karas 139
Aminas, Idi (Amin, Idi), 223
aminorūgštys 9
amonitas 102, 106
amoritai 114
amperai 153
amžius, žuvų, 102
Ana Bulin (Anne Boleyn) 242

„Ana Karenina“ 259
Andai 91
Andersenai, Hansas Kristianas (Andersen, Hans Christian), 258
anestetikai 196–197
anglai 124, 204
anglies dioksidas 99
Anglijos pilietinis karas 134–135, 182
Anglijos žemės nuosavybės registras 128, 164
Anglikonų bažnyčia 133, 242
anglis (elementas) 150–151
anglys 94, 96–97, 212
anglosaksai 124
anglų kalba 192–193
Angola 222
ankštiniai augalai 59
Antarktida 90
antibiotikai 166
anticiklonai 88–89
antikūnai 166
antilopės 28–29, 108–109, 222
antimedžiaga 78
antys 33–34
antiseptinė chirurgija 196–197
apačai 254
Apalačai, kalnai, 216
apatinė mantija 82
apatozaurai 105
apdulkinimas 58
apkasų karas 144
aplinka 97, 98–99
Apollo 11 (kosminis laivas) 74–75
apskritagalviai 134
apvaisinimas 11, 21
arabų ir Izraelio konfliktas 148
Archelon 106
archeopteriksas 101, 106–107
Archimedas 163, 257
Argentavis 108
Argentina 220–221
„Ariel“ (kliperis) 173
Aristotelis (Aristoteles) 82, 150, 249
arkliai 23, 109
Arkraitas, Ričardas 164–165
Arkties vandenynas 212–213
Armstrongas, Nylas (Armstrong, Neil), 74–75
Asirija 115, 194
astenosfera 83
asteroidai 81
astronautai 74–75
astronomai 72–73, 74–75, 79
astronomija 72–73, 257
Asuano užtvanka 187
aštuonkojai 55
Atahualpa 240
Atlanto vandenynas 89, 91, 209

atmintis 19
atmosfera 72–73, 75, 83, 88, 98–99
atogrąžų miškai 63, 99, 220–221
atogrąžų žuvys 42
atomas (ai) 79, 150–151, 152, 161, 163
atominė bomba 98, 147, 149, 174, 228
atominė elektrinė 99
atominės avarijos 99
atradimai 164–167
atrajojętys gyvūnai 30
atramos taškas 157
augalai 56–57
augalų ląstelės 8, 56–57
augimas 20–21
auksas 95, 222, 227
ausys 17
Australazija 226–227
Australija 90, 141, 186, 204, 226–227
Australinė sritis 28
australopitekas 110–111, 192
Austrija 142–143, 144, 147, 207, 211
Austrija-Vengrija 144
autokratija 183
automobiliai 168
avys 44–45, 205
Azerbaidžanas 212–213
Azija, Pietryčių, 225
azijinis dramblys 27

B
Babilonas 114–115, 194
Bachas, Johanas Sebastianas (Bach, Johann Sebastian), 202, 244
badas 187
badavimas 186–187
Bahamos 218
Bahreinas 214–215
Baikalas, ežeras 213
Bajė sieninis kilimas 128
Bakelandas, Leo (Baekeland, Leo), 167
bakterijos 12–13
bakteriofagas 13
Baltarusija 212–213
baltieji rusai 145
Baltijos jūra 212–213
baltymas 9
banginiai 29
Bangladešas 187, 224
bangos 163
banknotai 185
Barbadosas 218
barokas 202
Bartokas (Bartok) 203
Basilosaurus 108

batolitai 95
Batista, Fulgencijus (Batista, Fulgencio), 219
Baudika (Boadisėja) (Boudicca; Boadicea) 252
baudžiamoji teisė 188–189
bazaltas 95
Bažnyčia, Anglijos, 133, 242
„Beatles“ 203, 246
begemotas 27, 30
Bekonas, Fransis (Bacon, Francis), 90
Bekonas, Rodžeris (Bacon, Roger), 166
Belas, Aleksandras Grehemas (Bell, Alexander Graham), 165
Belizas 218–219
Bencas, Karlas (Benz, Karl), 168
bendrasis nacionalinis produktas 186, 223
bendroji teisė 188–189
Bendruomenių rūmai 182
bengalų kalba 193
benzinas 97
Berdas, Džonas Lodžis (Baird, John Logie), 179
Berdžeso skalūnai 103
Beringas (Bering) 135
Beringo jūra 212–213
Berlyno siena 149, 207
Bertonas, Ričardas (Burton, Richard), 240
bestuburiai 22
Bethovenas, Liudvikas van (Beethoven, Ludwig van), 203, 244
Biblija 164, 236, 249
binarinė sistema 176
biomasė 96
Birma (Mianmaras) 141, 225
birža ir akcijos 185
Bismarkas, Otas fon (Bismarck, Otto von), 142, 255
bitės 22
Bizantijos imperija 127, 139
„Bjaurusis ančiukas“ 258
„Boeing 747“ 170–171
„Bohema“ 245
Bokačas (Boccaccio) 164
Bokasa (Bokassa), imperatorius, 223
Bolivaras, Simonas (Bolivar, Simon), 139, 220
Bolivija 220–221
bolševikai 145
Bonapartas, Napoleonas (Bonaparte, Napoleon), 253
Bosnija 210
brachiozauras 104–105

Bramsas, Johanesas (Brahms, Johannes), 245
branduolinė energija 96, 174
branduolinės atliekos 99, 174
branduolinės jėgos 150–151
branduoliniai ginklai 147, 149
Brazilija 90, 99, 187, 220–221
Bryophyta 65
Britų imperija 141, 204–205
britų Indija 141, 247
britų salos 204–205
Britų Sandrauga 204–205
Brontės, Anė, Šarlotė ir Emilė (Brontė, Anne, Charlotte, Emily) 259
brontoterijai 109
bronzos amžius 112–113
Brunelis, Isambardas Kingdomas (Brunel, Isambard Kingdon), 167, 172
buboninis maras 131
budistai ir budizmas 190–191, 225, 228–229, 248
bulgarų kalba 193
bulvių badas 205
Bunas, Danielius (Boone, Daniel), 240
burgundai 124
Burkina Fosas 222
Bušė (Boucher) 201
buveinės 32, 98

C
carai 145
celiulioidas 167
celiuliozė 8
Centauro Alfa 73
Centrinė Amerika (žr. Amerika, Centrinė)
Centrinės Afrikos Respublika 223
Cetacea 29
Cezaris, Julijus (Caesar, Julius), 241, 252
Chalenger 75
chameleonai 22, 36–37
„Charlotte Dundas“ 173
chemija (organinė) 151
cheminės medžiagos 98–99
Cheopsas (Chufu), faraonas, 116–117
chirurgija 196–197
chlorofilas 57
chloroplastai 8, 57
choleros bakterijos 13
Chomeinis, Ajatola (Khomeini, Ayatollah), 214–215
chromosomos 10–11

Chu Bilajus 71, 238–239
ciklonai 89
cinkas 95
citoplazmos 8–9
civilinė teisė 188–189
civilizacijos, ankstyvosios, 114–115
Coleoptera 49
„Concorde“ 171

Č
Čaikovskis, Piotras 203, 245
Čandragupta Maurija (Chandragupta Marya) 241
„Čarlis ir šokolado fabrikas“ 259
čavinai 123
Čekoslovakija 146–147, 149, 210
Čengcho (Dženghe) (Zheng He) 239
Čengdzi (Chengzi) 239
Čilė 220–221
Čingischanas 253
Čoseris, Džefris (Chaucer, Geoffrey), 258

D
d'Abansas (d'Abbans), markizas, 172
Da Gama, Vaskas (Da Gama, Vasco), 71, 135, 172, 239
Dageras, Luji (Daguerre, Louis), 178,
dailė 200–201
daktarai 196–197
dalelės 150–151
Dalis, Roaldas (Dahl, Roald), 259
Damaskas 70
danai 253
dangaus sfera 72
dangoraižiai 217
dangus 88
Danija 206
Danlopas, Džonas (Dunlop, John), 165
Dantė Aligjeris (Dante Alighieri) 258
dantiraštis 194
Dantonas, Žoržas (Danton, Georges), 136
Dao, daosizmas 120, 190–191, 229
darbas (mechanizmas) 157
Darbis, Abrahamas (Darby, Abraham), 165
Darvinas, Čarlzas (Darwin, Charles), 101, 257
datos keitimosi linija 85

daugiamečiai augalai 60–61
 Davenportas, Tomas (Davenport, Thomas), 165
 debesys 88–89
 deguonis 14, 17, 18, 150–151, 163
 decibelų skalė 162
 deimantai 95, 151, 222
 deinozuchas 106
 Deivisas, Mailsas (Davis, Miles), 203
 Dekartas, Renė (Descartes, Rene), 250
 deklaracija, Nepriklausomybės (JAV), 139, 255
 Delakrua (Delacroix) 201
 delfinai 29
 del Kanas (Elcano) 135
Deltatheridium 108
 demokratija 182–183
 Demokritas 150
 depresija (orai) 88
 devono periodas 38, 102
 dezoksiribonukleino rūgštis (DNR) 9
 diagnozė, medicininė, 196
 Diasas (Dias) 135
Diatryma 108
 Didieji ežerai 216
 Didysis Barjerinis rifas 226
„Didysis Getsbis“ 259
 Didysis sprogimas 78–79
 Didysis susitraukimas 79
 Didysis Tarpeklio slėnis 222
 Didžioji kinų siena 122, 252
 Didžioji paroda 140
 Didžioji piramidė 116–117
Didžioji vaistažolių knyga 70
 Didžiosios lygumos 216
 dienos 84
 Dievas ir žmogus 132
„Dieviškoji komedija“ 258
 dygimas 59
 Dikensas, Čarlzas (Dickens, Charles), 259
 dykumos 29, 87, 214, 222–223
 dimetrodonas 107
 dinamo mašina 257
Dinornis 108
 dinozaurai 101, 102, 104–109
 diodai 176
Diptera 49
 dirbtiniai Žemės palydovai 74, 181
 dirižabliai 170
 diskai, diskeliai, kompiuteris 176
 Ditrich, Marlen (Dietrich, Marlene), 199
 dyzelinis kuras 97
 Dizraelis, Bendžaminas (Disraeli, Benjamin), 255
 Dodžsonas, Čarlzas (Dodgson, Charles) 259
 doleritas 95
 Dominika 218
 Dominikos Respublika 218–219
 Donatelas (Donatello) 200–201
„Don Kichotas“ 258
 drambliai 27, 222
 Dramblio Kaulo Krantas 222
 drėgnieji miškai 99, 221
 drėgni orai 88
 drėgnumas, oro, 89
 drėkinimas 114
 driežadubeniai 105
 driežai 23, 29, 36, 108
 drugiai 50–51
 dujos 96, 98–99, 151, 163, 212–213
 dulkinė 58
 dumbliai 67
 Dunojus, upė, 210
 duobagyviai 22
 dvimečiai augalai 60–61
 dviporkojai 22, 53
 dviratis 165
 dviskilčiai 58
 Dzedungas, Mao (Zedong, Mao), 149, 229
 džainistai 191
 Džaulis, Džeimsas (Joule, James), 158
 Džefersonas, Tomas (Jefferson, Thomas), 255
 Džeimstaunas 138
„Džeinė Eir“ 259
 Dženeris, Eduardas (Jenner, Edward), 166
 Džeronimas 254
„Džiazio dainininkas“ 199
 Džonsonas, Benas (Johson, Ben), 198
 Džoseris, faraonas, 116
 Džotas (Giotto) 200

E
 Edingtono mūšis 253
 Edisonas, Tomas (Edison, Thomas), 167
 Eduardas Išpažinėjas, karalius (Eduard the Confessor), 128
 Eduardas III (Edward III), karalius, 129
 Eduardas VI (Edward VI), karalius, 242
 Egiptas 116–117, 166, 187, 194–195, 222–223
 egzoskeletas 22, 48
 Einšteinas, Albertas (Einstein, Albert), 79, 161, 257
 ekonomika 184–185

ekonomistai 184
 eksportas 184
 Ekvadoras 220–221
 elamitai 115
 elektra 96–97, 152–153, 165, 174, 176
 elektrinės 96, 99, 152, 187
 elektrodai 152, 176
 elektrolitas 152
 elektromagnetizmas 152–153, 155, 161, 257
 elektronai 150, 151, 152–153, 161, 179
 elektronika 176–177
 elektros srovė 152–153
 elektros šviesa 167
 elektros varikliai 153, 165, 257
 elektrovaros jėga 152
 elementai 151
 elementai (elektros) 152
 elniai 30, 45
 elniena 45
 Elžbieta I (Elizabeth I), karalienė, 242
„Emma“ 258
 energija 96–97, 98–99, 157
 ENP 186, 223
 entropija 159
 epiornis 108
 Erazmas Roterdamietis (Erasmus Roterdamus) 132
 erchercogas Pranciškus Ferdinandas (Franz Ferdinand) 144
 ereliai 33
 Eriksonas, Džonas (Ericsson, John), 173
 erkės 22, 52
 Erstedas, Hansas (Oersted, Hans), 153
 eskimai 216–217
 Etiopija 186–187, 222–223
 Etiopinė sritis 28
 Etna, kalnas, 92, 209
 eukariotinės ląstelės 8
 Europa 90–91, 186, 204–213
 Europos Bendrija 205, 207, 208
 evoliucijos teorija 101, 257
 ežiai 31

F
 Faradėjus, Maiklis (Faraday, Michael), 165, 257
 faraonai 116–117, 132
 fašizmas, fašistai 146–147, 183
 fauna 23
 Ferdinandas (Ferdinand), karalius, 241

Ferfaksas, seras Tomas (Fairfax, Sir Thomas), 135
 fermentai 8–9
 Fezo universitetas 223
 Ficdžeraldas, F. Skotas (Fitzgerald, F. Scott) 259
 Fidžis 226
 filmas (fotografinis) 178
 finikiečiai 70, 172
 Flemingas, Aleksandras (Fleming, Alexander), 167
 fonografas 167
 fonograma 194–195
 Fokas, Gvidas (Fawkes, Gvido), 134
 Fordas, Henris (Ford, Henry), 165
 fotoaparatas 178
 fotografija 167, 178
 fotonai 161, 175
 fotosintezė 8, 57, 96
 fovistai 238
 fraktailai 177
 frankai 124
 Frankas, Franciskas (Franco, Francisco), 146, 254
 Franklinas, Bendžaminas (Franklin, Benjamin), 250
 freonai 99
Friendship 75
 Froidas, Zigmundas (Freud, Sigmund), 251
 frontai (orai) 88
 Fudzijama, kalnas, 93, 228

G
 Gagarinas, Jurijus, 74
 galaktikos 78–79
 galeonai 173
 Galilėjus, Galilėjas (Galileo, Galilei), 154, 166, 257
 Galipolis 144
 galų kalba 193
 galvaninis elementas 152
 galvijai 23, 44–45
 galvos smegenys 18–19
 gama spinduliai 161
 Gana 222
 Gandi, Indira (Gandhi, Indira), 256
 Gandis, Mohandas (Gandhi, Mohandas) 247
 Garibaldis, Džuzepė (Garibaldi, Giuseppe) 143, 253
 garo mašina 137, 164
 garsas 162
 garso bangos 162, 180
 garso greitis 162
 garso įrašymas 180
 garso kasetės 180
 Gautama, Sidharta (Gautama, Siddhartha), 248
 Geinsboras (Gainsborough) 201
 gėlės 60–61
 geležies amžius 112–113
 geležinkeliai 137, 165, 169
 geležis 95, 165
 genai 9, 10–11, 196
 Generaliniai luomai 136
 generatorius 152–153
 genetinė inžinerija 13, 196
 genetinis kodas 9, 11
 genties teisė 189
 geostacionarioji orbita 181
 Getisbergas 139
 Gevara, Ernestas Če (Guevara, Ernesto Che), 254
 gydymas 196
 gydymas žolėmis 70
 giljotina 136
 gynybos įstatymas, gynėjas 188–189
 gyvatės 23, 36–37
 gyvenimo ciklai 49
 gyvybė, kilmė 100–101
 gyvos ląstelės 8
 gyvuliai, žemės ūkio, 44–45
 gyvūnai 22–55
 Giza 116–117
glasnost (viešumas) 256
 Glenas, Džonas 9Glenn, John), 75
„Globe“, teatras, 198
 Goja, Fransiskas (Goya, Francisco), 237
 Gondvana 90
 Gorbačiovas, Michailas, 149, 256
 Graikija 118–119, 172, 182, 190, 195, 198, 210, 258
 Graikija, antikinė, 118, 172, 182, 190, 195, 198, 200, 258
 graikų kalba 192–193
 gramatika 193
 grandinės (elektrinės) 177
 granitas 95
„Gražuolė ir prakeiktasis“ 259
„Great Eastern“ 172
 greitis 154
 grybai (valgomieji) 66
 Grimas, Jakobas (Grimm, Jacob), 193
 Grinvičas 83
 Gruzija 212–213
 gulbės 34
„Gulbių ežeras“ 245
 gumbai 60
 gumbasvogūniai 60
 Gutenbergas, Johanas (Gutenberg, Johannes), 164
 Gvatemala 218
 Gviana 220

H
 Hablio teleskopas 75
 Haitis 218–219
 Hajatas, Džonas (Hyatt, John), 167
„Hamletas“ 258
 Hamurapis 114–115, 189
 Hanibalas 252
 Hargrivasas, Džeimsas (Hargreaves, James), 165
 Harisonas, Džordžas (Harrison, George), 246
 Haroldas (Harold), karalius, 128
 Harunas ar Rašidas 241
 Hastingso mūšis 128
 Heigensas, Kristianas (Huygens, Christian), 160
 helis 78–79, 151
 hemofilija 196
 Henleinas, Peteris (Henle, Peter), 165
 Henrikas V (Henry V), karalius, 129
 Henrikas VIII (Henry VIII), karalius, 133, 182, 242
 herbai 129
 Hercas, Heinrichas (Hertz, Heinrich), 179
 hercas (matavimo vienetas) 162
 Hercsprungas, Einaras (Hertsprung, Ejnar), 77
 Heronas Aleksandrietis 164
 hetitai 115, 194
Hyaenodon 108
 hidroelektra 96–97
 hidroterminės versmės 100
 hieroglifai 194–195
 Himalajai 91
 Hirosima 228
 Hitleris, Adolfas (Hitler, Adolf), 146–147, 149, 183, 254
„Hobitas“ 259
 Hobsas, Tomas (Hobbes, Thomas), 182
 Holarktinė sritis 28
 Holidei, Bilė (Holiday, Billie), 246
 Holis, Badis (Holly, Buddy), 203
 Holivudas 199
 hologramos 175
 holoturija 55
 homeopatija 197
 Homeras (Homer) 258
 hominidai 110–111, 192
Homo erectus 111, 112
Homo habilis 110–111
Homo sapiens 110–111
 Hondūras 218–219
 Hudzonas 135
 hugenotai 191, 242
 Hugo, Viktoras (Hugo, Victor) 258
 hormonai 20

I, I, Y

Iberijos pusiasalis 209
ichtiozaurai 106, 108
ideografija 194
ilguma 82–83
„Iliada“ 258
impalos 28
imperatoriai 182
importas 184
impresionistai 201, 237
Indija 90, 115, 141, 204, 256
Indija, britų, 141
Indonezija 225
induizmas 191, 224
inercija 154
infliacija 78
infragarsas 162
inkai 112, 123, 220, 240
INMARSAT 181
instrumentai, muzikos, 202–203
integruotos grandinės 177
ypatingi efektai 199
Irakas 148, 183, 214–215
Iranas 183, 212, 214–215
Irano ir Irako karas 148
įrašų studijos 180
Islamas 126, 148, 183, 190–191, 204
islamo valdymas 148
Ispanijos pilietinis karas 254
ispanų armada 133, 173, 242
ispanų inkvizicija 241
ispanų kalba 192
įstatymų leidžiamoji valdžia 182
Istmenas, Džordžas (Eastman, George), 167
iškastinis kuras 96–97, 99
išorinis branduolys 82–83
išradimai 164–167
Italija 209, 253
italų kalba 192
įtampa, voltai 152–153
Izabelė (Isabella), karalienė, 241
Izraelis 191, 214–215
įžymūs žmonės 236–259

Jachmas, faraonas, 117
jakas 23
Jamaika 218–219
Jamaikos muzika 219
Japonija 186, 191, 228
japonų kalba 193
JAV nepriklausomybės karas 139, 253
jėga 154–155
Jekaterina II 243

Jemenas 214–215
Jėzus Kristus 191
Jordanas 214
judaizmas 191
judėjimas 154–155
judėjimas (žmogaus kūno) 16–17
Jugoslavija 210–211
Jungas, Karlas (Jung, Karl), 251
junginiai 151, 163
Jungtinės Amerikos Valstijos 139, 149, 216–217
Jungtiniai Arabų Emyratai 214–215
Jungtinių Amerikos Valstijų Kongresas 139, 182, 216
Jungtinių Amerikos Valstijų konstitucija 139, 183, 216
Juodoji jūra 212–213
juodoji mirtis 131
juodoji skylė 77, 78
Jupiteris 72, 75, 79, 80–81, 257
jūros 86–87
jūrų ežys 55
jūrų kiaulytės 26, 46
jūrų paukščiai 34–35
jūrų vėpliai 29
jūrų žvaigždė 54
jutimai 16–17

K
Kabotas (Cabot) 135
kačiukai 47
kairieji (politikai) 183
Kakstonas, Viljamas (Caxton, William), 164
Kalahario dykuma 222
kalba 192–193, 204–205, 206, 207, 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222, 224, 225, 226, 228
kalendorinis mėnuo 84
kalendorius 84–85
kalnai 86–87, 91
Kalpeperis, Nikolas (Culpeper, Nicholas), 70
Kambodža 225
kamera (TV) 179
Kamerūnas 222
Kanada 141, 204, 216–217
Kanarų salos 209
kapitalistai 183
Kapitolijus 182
karaliai 116–117, 182, 241–243
karalienė Viktorija (Victoria) 243
karalienės 182, 241–243
„Karalius Lyras“ 258
„Karas ir taika“ 259
karbono periodas 96
karetaitės 33

Karibai 218–219
Karolis Didysis (Charlemagne)125, 241
Karolis I (Charles I), karalius, 134
Karolis IV (Charles IV), karalius, 237
Kartagina 252
Kartjė, Žakas (Cartier, Jacques), 135
karvės 44–45
karvių raupai 166–167
kasitai 115
Kaspijos jūra 213
kaspinuočiai 13
Kastras, Fidelis (Castro, Fidel), 219, 254
Katalonija 209
kataras 214
katedros 130
katės 28, 31, 47
katodo spinduliavimo vamzdis 179
katorgininkai (Australija) 143, 227
kaulai 16
kavaleristai 134
Kavūras (Cavour) 142–143
Kazachija 212–213
kazokai 145
Kėjus, Džonas (Kay, John), 137
keltai 252
Kenija 222, 223
„Kenterberio pasakojimai“ 258
kepenys 15
Kepleris, Johanas (Kepler, Johannes), 80
kerpės 67
ketus 165
kiaulės 44–45
kiaulytės virusas 13
kiaušdėtis 49
kiaušidės 20–21
kiaušinėlis 21
kiaušiniai 33
kietieji diskai 176
kietosios medžiagos 151
kietu kuru varomi raketiniai greitintuvai 74
kylančio šilto oro srovės 34
Kilimandžaras, kalnas, 222–223
kinetinė energija 158
kinetoskopas 167
Kingas, Martinas Liuteris (King, Martin Luther), 248
Kinija 96, 122, 149, 164, 166, 167, 172, 183, 185, 191, 193, 194, 229, 252, 253–254, 256
kintamoji srovė 152–153
kinų raštas 194
Kirgizija 212
Kiribatis 226
kirmėlės 52–53

kirstukai 26
kišeniniai laikrodžiai 164–165
Kitonas, Basteris (Keaton, Buster), 199
Kiuri, Marija, 257
klajokliai 222
klasikinė muzika 202–203
klasikinis menas 200–201
klasikinis teatras 198
klausa 17
Klauzijus, Rudolfas (Clausius, Rudolf), 159
klavišiniai 203
Kleopatra 241
kliperiai 173
kloakiniai gyvūnai 24
klimatas 86–87
klimato juostos 86–87
kokonas 50
kolonijos 141
koltas, 45 kalibro, 138
Kolumbas, Kristupas (Columbus, Christopher), 135, 172, 218, 239
kometos 80–81
kompiuteriai 74, 165, 176–177
kompiuterio atmintis 176
komunistai ir komunizmas 146–147, 149, 183, 184, 207, 210, 212–213, 219, 229, 251, 254
kondiliartrai 108
konfederacijos vėliava 139
konfucianizmas 191, 248
Konfucijus (Kong Fu Zi) 248
Kongas 90
Kongresas (JAV) 139, 182, 216
konservatoriai 183
konsteblis 201
konstitucija 182
konstitucija (JAV) 139, 182, 216
konvekcija 159
Kopernikas, Mikalojus (Copernicus, Nicholas), 257
koralas 54
koraliniai rifai 54
korporaciniai (bendrovių) mokesčiai 184
Kortesas, Hernanas (Cortes, Hernan), 240
kosminiai spinduliai 153, 161
kosminiai zondai 74–75, 81
„Kosminio fono tyrėjas“ 78
kosminio transporto sistema 74
kosminis laivas 74–75
kosmoplanas 74–75
Kosta Rika 218–219
Kotryna (Catherine) Aragonietė 242
Kerolis, Luisas (Carroll, Lewis), 259
kolektorius 153

Koliziejus 167
kompaktiniai diskai (CD) 180
kompozitoriai 244–246
kraujas 14, 16–17, 18, 197
kraujo ląstelės 14
kreida 94
kreidos periodas 107
kreidos periodo vandenynas 106
kreodontai 108–109
krikščionybė ir krikščionys 127, 132, 182, 190–191, 247
Krymo karas 247
kryptis 155
kristalinis skalūnas 94–95
Krištolo rūmai 166
kryžiaus žygiai 127, 191
kryžmadulka 58
Kroatija 210
krokodilai 23, 36–37
Kromvelis, Oliveris (Cromwell, Oliver), 135
kroviniai 157
krūmai 60–61
krumplinės pavaros 157
Kuba 218–219, 254
kubizmas 237, 238
kūdikiai 20–21
Kukas (Cook), kapitonas, 135
kulkinis traukinys 228
kūno ląstelės 8, 18
kuokelis 58
kupranugariai 29–30
kuras 96–97
Kurbė (Courbet) 201
Kuveitas 148, 214–215
kvarcas 95
kvarcitas 94–95
kvarkai 150
kvazarai 78
kvėpavimas 14–15
kvėpavimas (augalų) 57

L
laidininkas 152–153
laidumas 159
laikas 84–85
laiko juostos 85
laikrodžiai 164–165
laipsniškumas, pertrauktas, 101
laisvoji prekyba 184
laivai 172–173
lakolitai 95
LANDSAT 181
lapai 8, 60, 62–63
lapė 28–29
lapiai 206
Laplandija 206

lapuočiai 62
ląstelės (gyvos) 8
ląstelių dauginimasis 10
latimerija 42, 107
laukiniai Vakarai 138
Laurazija 90
Lavuazjė, Antuanas (Lavoisier, Antoine), 257
lazeriai 160, 175, 180, 192
lazerio šviesa 175, 180
ledai 167
ledynmečiai 109
Lenardas, Filipas (Lenard, Philipp), 161
Leninas, Vladimiras Iljičius, 145, 188, 254
Lenkija 210–211, 212
Lenonas, Džonas (Lennon, John), 246
Leonardas da Vinčis (Leonardo da Vinci) 132, 200, 236
Lepidoptera 49–50
leptonai 150
lervos 49
lėšiai 166
Levenhukas, Antonijus van (Leuvenhoek, Anton van), 257
Libanas 148, 214
lydymosi temperatūra 151
liepos 88–89
liepsnos 159
Lietuva 212
liga 13, 21, 166–167, 186, 196–197
ligoninės 196–197
Lipersėjus, Hansas (Lippershey, Hans), 166
Listas, Ferencas (Liszt, Franz), 203, 244
Listeris (Lister) 196
Lystrosaurus 90
lytiniai organai 20–21
lytinis brendimas 20
Litl Bighornas 139
litosfera 82–83, 91
Liudvikas (Ludwig), Bavarijos karalius 243
Liudvikas XIII (Louis XIII), karalius, 255
Liudvikas XIV (Louis XIV), karalius, 182, 242
Liudvikas XVI (Louis XVI), karalius, 136, 243
Liuksemburgas 208
liūtai 23, 31, 222
Liuteris, Martinas (Luther, Martin), 133, 249
Livingstonas, Deividas (Livingstone, David), 240–241
Livornas 209

lizdai 33
lizdatupiai 32
lizosoma 8
„Lobių sala“ 259
lovakai 23, 31
lokomotyvai 164, 169
Londonas 205
Lombard, Kerol (Lombard, Carole), 199
Lordų rūmai 182
Lotynų Amerika 186
lotynų kalba 192–193
Luizianos įsigijimas 138
Luna 9 74

M

Macho skaičius (garso greitis) 162, 170–171
Madagaskaras 222
„Madam Baterflai“ 245
Magelanas (Magellan) 135
magma 82, 92–93, 94–95
magminės uolienos 94–95
magnetiniai diskai 176
magnetiniai poliai 153
magnetinis laukas 153
magnetizmas 152–153
Mahometas 126, 190, 214–215
maistas 68–69
Majų civilizacija 123, 218
Makartnis, Polas (McCartney, Paul), 246
„Makbetas“ 258
Makiavelis, Nikolas (Machiavelli, Niccolo), 249
Makmilanas, Kirkpatrikas (Macmilan, Kirkpatric), 165
Maksvelis, Džeimsas Klarkas (Maxwell, James Clerk), 160, 257
Malaizija 141, 225
Malavis 222–223
mamutas 103, 109
mantija (Žemės) 82–83
Mao Dzedungas (Mao Zedong) 149, 254
Marija Antuanetė (Marie Antoinette) 136, 243
Mariner 4 74–75
Mariner 9 80
Mariner 10 74–75, 80
Markas Antonijus (Marcus Antonius) 241
Markonis, Guljelmus (Marconi, Guglielmo), 179, 257
Marksas, Karlas (Marx, Karl), 188, 251
Marlis, Robertas (Bobas) (Marley, Robert), 246
Marlou, Kristoferis (Marlowe, Christopher), 198
marmuras 94–95
Marokas 222–223
Marsas 72–73, 74–75, 80–81
Martinika 218
masajai 223
masė 156
maskuotė 22
Maskva 212
mąstytojai 248–251
Matisas, Anri (Matisse, Henri) 238
mechanizmai 157
Mauna Loja 93
Mazačas (Masaccio) 200
medicina 196–197
Medičis, Lorensas de (Medici, Lorenzo de), 132
mediena 57, 62
Medina 126
medūzos 22, 54, 100
medžiaga 78–79, 150–151
medžiai 62–64
medžių augimo riba 86
megabaitai 176
megalitai 113
Megistotherium 108
mejozė 10
Meka 126, 190, 215
Meksika 187, 218–219
mėnesiai 84
mėnesinės 20–21
Mėnulio mėnuo 84
Mėnulis 74–75, 82–83, 84–85, 156, 160
meristema 59
Merkalio skalė 92
Merkurijus 72–73, 75, 80–81
mėsa 44–45
mėsėdžiai 30, 108–109
Mesonychid 108
Mesopotamija 166, 172
Mesosaurus 90
metamorfinė uoliena 95
metamorfozė 39, 94–95
meteorai 83
meteoroidai 81
Meternichas (Metternich) 143
metų laikai 85
mezginės apdulkinimas 58
mezolitas 112–113
mezosfera 82
Mianmaras (Birma) 141, 225
Mikė Pūkuotukas 259
Mikelandželas (Michelangelo) 132, 200–201, 236
mikrobangos 78
mikrobangų spinduliavimas 78
mikrochirurgija 197
mikrofonai 180

mikroplokštės 177
mikroskopas 150, 257
mikroskopinė gyvybė 12–13
Milnas, A. A (Milne, A, A.) 259
Miltonas, Džonas (Milton, John), 258
Mineitas, Peteris (Minuit, Peter) 217
mineralai 94–95
ministras pirmininkas 182
mioceno epocha 109
Mir 75
Misisipė, upė, 216
miškai 63, 64
miškingos vietovės 64
mištekų civilizacija 123
mitanai 115
mitybos grandinė 30
mitozė 10
Mocartas, Volfngangas Amadėjus (Mozart, Wolfgang Amadeus), 203, 242
„Model T Ford“ 168
modernusis menas 201
Mogolai 141
mokėjimų balansas 184
Moldavija 212
molekulės 150–151, 159, 162–163
moliuskai 55
momentas 154
„Mona Liza“ 236
monarchai 182
Monė (Monet) 201, 237
monetos 185
mongolai 253
Mongolija 212
monomerai 167
Monro, Merlin (Mornoe, Marilyn), 199
Montegiu, Marija Vortli (Montagu, Mary Vortley), 166
Montesuma 240
Motina Teresė iš Kalkutos 248
Moropus 109
Mozambikas 222–223
mumija 116–117
Muras, Henris, 201
musonas 86–87, 224
musoninis klimatas 86–87, 224
musulmonai 85, 126–127, 188, 190, 210, 214–215, 224–225, 240–241
muzika 180, 202–203
muzikai 244–246

N

Nabuchodonosaras II 115
nacionalistų partija, naciai 146–147, 254
nafta 96–97, 98, 148, 205, 212–213, 214–215, 218, 220, 225, 229

Naitingeil, Florencija (Nightingale, Florence), 247
„Naktis švelni“ 259
naminiai gyvūnai 46–47
Napoleonas Bonapartas (Napoleon Bonaparte) 136, 253
nariuotakojai 52, 103
našumas (našumo koeficientas) 157
naujasis akmenis amžius 112–113
Naujasis Amsterdamas 216
Naujoji Zelandija 141, 186, 226–227
naujos valstybės 142–143
Nauru 226
NAVSTAR 181
Negyvoji jūra 214
neolitas 112–113
Neotropinė sritis 28
neporakanopiai gyvūnai 30, 109
Nepriklausomybės deklaracija 139, 255
Nepriklausomybės karas, Amerikos, 139, 253
Nepriklausomų Valstybių Sandrauga 212
Neptūnas 75, 80–81
neregimosios įplaukos 184
Neru, Džavaharlalas (Nehru, Jawaharlal), 256
nervai 18–19
nervų sistema 18–19, 197
nėštumas 21, 24
nėštumo laikotarpis 25
neuronai 18
neutronai 150, 174
„Nybelungų žiedas“ 245
Niepsas, Žozefas (Niepce, Joseph), 178
Nikolajus II, caras, 145
Nilas, upė, 187, 222, 240
Niujorkas 217
Niutonas, Izaokas (Newton, Isaac), 155, 156, 160, 257
Niutono dėsniai 155
Nobelio premija 206
normanai 128
normanų užkariavimas 128
Norvegija 206
Nuosavybės aprašo knyga 128, 164
nuosėdinės uolienos 94

O

obertonai 162
observatorija 73
„Odiseja“ 258
Olandija (Nyderlandai) 208
Oldrinai, Bazas (Eldrin, Buzz), 74
oligoceno epocha 109

olmekai 123
Olsterio neramumai 191, 205
omai 153
Omanas 214–215
operacinė 196–197
operatyvioji atmintis 176
orai 88–89
orbita, geostacionarioji, 181
orbitos 156
orchidėjos 58
organai, lytiniai 20–21
organinė chemija 151
orkestras 202–203
oro balionai 170
osmosas 57
Osten, Džeinė (Austen, Jane), 258
Osteodornis 108
osteopatija 197
ostgotai 124
„Otelas“ 258
ozono sluoksnis 98–99

P

padangos 165
pagreitis 154, 155
pagrindinės sekos žvaigždės 77
„Pagrobtasis“ 259
pajamų mokesčiai 184
pajūris 54
pakaitinė žemdirbystė 222
Pakstonas, Džozefas (Paxton, Joseph), 166
paleolitas 112
palydovai 74, 181
Panama 218–219
pandos 31
Pangėja 90
Pantalasas 90
paparčiai 65
Papua ir Naujoji Gvinėja 227
Paragvajus 220
Parako samokslas 134
parazitai 13
Parkesas, Aleksandras (Parkes, Alexander), 167
parlamentas 182
partizaninis karas 254
pasatai 87
I pasaulinis karas 144–145, 146
II pasaulinis karas 146–147, 149, 254, 256
Pasteras, Luji (Pasteur, Louis), 166–167
pasterizacija 167
pastovioji atmintis 176
pastovioji srovė 153
Patagonija 220
patogeniniai mikroorganizmai 13
paukščiadubeniai 105
paukščiai 23, 32–35, 46–47
Paukščių Takas 79
paveldimumas 11
Pekinas 229
pelės 26
penicilinas 166–167
Penkherst, Emelina (Pankhurst, Emmeline), 247
perdavimas 179
perdavimo tinklas 152
perestroika (pertvarka) 256
pergamentas 194–195
perkūnijos 89
persai 115
Peru 123, 220–221, 240
Petrus I 242
„Petruška“ 246
Pietų Afrikos Respublika 222–223
Pietų Amerika (žr. Amerika, Pietų)
Pietų ašigalis 86
Pietų pusrutulis 76–77
Pikaso, Pablas (Picasso, Pablo), 237, 238
Pickford, Meri (Pickford, Mary), 199
piktai 124
piktografija 194, 195
pilietinis karas, Amerikos, 139
pilietinis karas, Anglijos, 134–135, 182
pilnametystė 21
Pinatubas, kalnas, 92
pinigai 184–185
Pinočetas (Pinochet) 220
pintys 55
pipirai 70–71
piramidės 116–117
Pirėnai 209
pirminis augimas 59
Pisaras, Fransiskas (Pizarro, Francisco), 240
Pitas, Viljamas (jaunesnysis) (Pitt, William), 255
Pjeras dela Frančeska (Piero della Francesca) 200
planetos 74–75, 80–81, 156, 257
Plankas, Maksas (Planck, Max), 160
plastmasė (plastikas) 167
plastronas 36
Platonas (Plato) 249
platuma 82–83
plaučiai 14–15
plėšrieji paukščiai 33–34
pleziozaurai 106
plokštės (silicio) 177
plūdrumas 163
Plutonas 75, 81
plutonis 174

pneumatinės padangos 165
Polas, Markas (Polo, Marco), 71, 167, 238
poliai, magnetiniai, 153
poliarinis frontas 87, 88
poliarinis ratas 206
polietilenas 167
polimerai 167
Polinezija 227
poliomielito virusas 13
poliškumas 163
politika 183
politikai 183, 255–256
politinė sistema 183
polivinilo chloridas 167
Pompėja 93
Pompėjus (Pompeius) 252
popiežius 209
popmenas 201
Popokatepetlis 218
porakanopiai 30
poravimasis 23
Portugalija 209
potvyniai ir atoslūgiai 83
potvynių ir atoslūgių energija 97
pradinis dienovidinis 82
pramonės perversmas 96, 98–99, 137, 165, 204–205
Pranciškus Asyžietis, šv., 247
Pranciškus Ferdinandas (Franz Ferdinand), erchercogas, 144
Prancūzija 208, 255
Prancūzijos revoliucija 136, 182, 255
prancūzų kalba 192–193
„Prarastasis rojus“ 258
prekyba 184–185
prekybos balansas 184
Preslis, Elvis (Presley, Elvis), 203, 246
prezidentas (JAV) 182, 253
priemonės prieš pastojimą 21
prieskoniai 70–71
prieskonių prekyba 70, 71
priešistorės žmonės 112–113
primatai 24–25
prisiekusieji 188–189
privatizacija 185
prokariotinės ląstelės 8
protėjus 38
protestantizmas, protestantai 133, 242, 249
protonai 150–151
pteranodonas 106
Pteridophyta 65
Pučinis, Džakomas (Puccini, Giacomo), 245
Puerto Rikas 218–219
„Puikybė ir prietarai“ 258

puritonai 134
purka 58
pusiaujas 82–83, 86–87, 221
pusiaujo štilio juosta 87
puslaidininkiai 176

R
Rachmaninovas 203
radiacija 99, 161
radijas 181
radijo bangos 153, 161, 179, 257
radis 257
Rafaelis (Raffaello Sanzi) 200, 236
raganosis 27, 109
Raitai (broliai) (Wright) 165
„Raketa“ (lokomotyvas) 169
raketos 74, 155
Ramiojo vandenyno salos 226–227
Ramusis vandenynas 226–227
rankraščiai 194–195
rasa 89
Raselas, Henris (Russel, Henry) 77
rašytojai 258–259
rašomoji mašinėlė 165
raudonoji planeta 80
raumenys 16–17
raupai 166
raupų virusas 13
reakcija 155
reaktyvinis lėktuvas 170–171
reaktoriai 174
regis 246
reformacija 132–133
reliatyvumo teorija 79, 257
religija 190–191, 204, 210, 214, 216, 218, 220, 222, 224, 225, 226, 228, 229
Rembrantas (Rembrandt) 236
Remeris, Olas (Roemer, Ole), 79
renesansas 132–133, 200–201
Rentgenas, Vilhelmas (Röntgen, Wilhelm), 167
rentgeno spinduliai 153, 167, 196–197
Renuaras, Pjeras Ogiustas (Renoir, Pierre Auguste), 201, 237
repas 203
replikacija 10
respublikos 182
Richterio skalė 92
Ričardas I, Liūtaširdis (Richard I, Lionheart), karalius, 127
riebalų sluoksnis 29
rinka 184
Rišeljė (Richelieu), kardinolas, 255
ryšiai 181
riteriai 129

Rytinė sritis 28
ritmas 202–203
RNR 9, 10, 111, 151
robotai 177
rokas 202–203
rokenrolas 203
Roma 120, 195, 198, 200
romėnų teisės sistema 188–189
„Romeo ir Džuljeta“ 198
Romos imperija 124, 192
Romos katalikai 191, 210–211, 220, 242, 249
ropliai 23, 36–37, 106–107, 108
Rosbio bangos 89
Ruanda 222
Rubensas, Piteris Paulius (Rubens, Peter Paul), 201, 236
Rudolfo ežeras 222
rubinai 95
rūkas 89
ruoniai 29
rupšnojantys gyvūnai 30
rupūžės 23
Rusijos imperija 211
Rusijos revoliucija 145
Ruso (Rousseau) 182
rusų kalba 193
Ruvenzorio kalnai 222
Ruzveltas, Franklinas D. (Roosevelt, Franklin D.), 149, 256

S
sagainėčiai 64, 107
Sacharos dykuma 222–223
saksai 124, 204
Saladinas 127
Saliamono Salos 226
Salvadoras 218–219
samanos 65
samurajai 228
San Andrejo lūžis 91, 92
Sančas Pansa 258
Sankt Peterburgas 145, 242
Sanskritas 192–193
Saturnas 75, 81
Saudo Arabija 214
Saulė 76–77, 80–81, 84–85, 88–89, 96–97, 158, 160, 181, 257
Saulės dėmės 81
Saulės energija 96–97, 181
saulės laikrodis 84
Saulės sistema 73, 74–75, 80–81
saulinė para 84
savana 222
Sąžiningos prekybos valdyba 185
„Seawise Giant“ 172
Sebastijonas, šv., 191

sėklaskiltės 59
sėklidės 20–21
sėklos 58–59
seldžiukai 127
senasis akmens amžius 112
Senegalas 222
Senovės civilizacijos 114–123
Amerika 123
Egiptas 70–71, 116–117, 166, 172, 182, 190, 194, 195, 222
Graikija 70, 118–119, 172, 182, 195, 198, 200, 258
Kinija 70, 122, 153, 164, 172, 252
Roma 70, 120–121, 167, 188–189, 195, 198, 200, 252
septyni pasaulio stebuklai 115
Serbija 144
„Serica“ 173
Servantesas, Migelis (Cervantes, Miguel) 258
Sezanas, Polis (Cezanne, Paul) 237
Shautenas (Shouten) 135
Sibiras 213
silicio plokštės 177
silikatai 95
Singapūras 225
Sirija 214
Skandinavija 206
skiemėnys 194
skiepijimas 196
skiepijimas nuo raupų 166
Skylab 75
skilimas 174
skysčiai 151, 163
skolos 186
skonis 17
skorpionai 22, 52–53
skraidymas 165, 170–171
skraidymo aparatai 170–171
skrandis 15
skridiniai (mechanizmai) 157
skurdas 186
Slovėnija 210
smiltainis 94
Smitas, Adamas (Smith, Adam), 184
Smitas, Francis (Smith, Fransis), 173
sniegynų riba 86
„Sniego karalienė“ 258
socialistai 183
sodai 60–61
Sokratas (Sokrates) 249
„Solidarumas“ 211
Somalis 186–187, 222–223
sonetai 258
Sovietų Sąjunga 149, 212–213, 256
Spalio revoliucija 145
spalvos 161
sparta 154
Spartakas 252

spauda 164, 194–195
spektras 76, 160–161
spygliuočiai 64
spygliuočių miškai 64
Spikas, Džonas Haningas (Speke, John Hanning), 240
spindulių terapija 197
sporiniai induočiai 65
„Spragtukas“ 245
Sputnik 1 74
Sputnik 2 75
sraigės 52–53
sraigtasparnis 171
srovė 152–153
SSRS 149, 212–213, 256
Stalinas, Josifas, 149, 254
Staras, Ringo (Starr, Ringo), 246
Starkis, Ričardas (Starkey, Richard), 246
Starlis, Džeimsas (Starley, James) 165
statocistai 22
Stefensonas, Džordžas (Stephenson, George), 169
stegozauras 105
stepės 212
sterbliniai gyvūnai 24, 31
stiklas 166
Stivensonas, Robertas Lujis (Stevenson, Robert Louis), 259
Stonhendžas 113
stratosfera 83
Stravinskis, Igoris, 203, 246
streptomocinas 167
stromatolitai 103
stuburiniai gyvūnai 22
suakmenėję pėdsakai 103
suaugusieji 20–21
Sudanas 187, 222–223
Sudetai 146–147
sueitis 21
Sun Jatsenas (Sun Yat-sen) 256
Suomija 206
supernova 77
Surinamas 220
surinkimo konvejeris 165
suvokimas 19
svebai 124
sveikatos apsauga 184
svertai 157
svogūnėliai 60–61
svoris 156

Š
šachas (imperatorius) 214–215
šakniastiebiai 60
šaknys 56–57
šaltasis frontas 89

šaltasis karas 149
Šanchajus 229
Šekspyras, Viljamas (Shakespeare, William), 198, 258
šešėliai 160
Šiaurės Airija 204–205
Šiaurės Amerika (žr. Amerika, Šiaurės)
Šiaurės ašigalis 86
Šiaurės jūra 206
Šiaurės jūra (nafta) 205
Šiaurės pusrutulis 76–77
Šiaurės vakarų žygis 149
Ši Chvang-di 252
šilkas 70, 122
šikšnosparniai 22, 28
šiltasis frontas 88
šilti orai 88–89
šiltnamio reiškinys 81, 99
šimpanzės 25, 110–111
šimtakojai 22, 53
Šimtametis karas 129
šintoistai 191, 228
širdis 14, 16
škotai 124
Škotija 204–205
šliužai 53
šogūnai 228
šoniplaukos 54
Šopenas, Friderikas (Chopin, Frederic), 203, 244
Šri Lanka 224
Štrausas, Johanas (sūnus) (Strauss II, Johann), 245
Štrausas, Richardas (Strauss, Richard), 203
Šumeras 114, 194
šunys 23, 46–47, 209
Švedija 206
Šveicarija 207
Šventasis karas 127
šventieji 247–248
Šventoji žemė 127, 191
šviesa 152, 160–161, 160, 167, 175
šviesos bangos 160, 175

T
tabako mozaikos virusas 13
Tadžikija 212–213
„Taeping“ 173
taiga 212–213
taikos teisėjas 189
Tailandas 225
tamsieji amžiai 124–125, 194
tamsioji medžiaga 78
Tanganika, ežeras, 222, 240, 241
Tanzanija 222

tarptautinė teisė 189
tarša 98–99, 187
Tasmanas, Abelis (Tasman, Abel), 135
Taškentas 213
Tautų Sąjunga 146
teatras 198–199
teisė 188–189
teisėjai 188–189
teisėsaugos sistema 182–183
teismas 188–189
teismo procesas 188–189
tektoninės plokštės 91
telefonas 165, 181
telekomunikacijos 181
teleskopai 72–73, 165, 257
televizija 165, 179, 181
televizijos bangos 153
Tenočtitlanas 240
Terneris, Džozefas M. V. (Turner, Joseph M. W.), 201, 237
teropodai 104
teroras 255
Tetidės jūra 90, 106
tetraciklinas 16
tigrai 22, 31
tikrieji vaisiai 59
Tindeilas, Viljamas (Tyndale, William), 191
Tinterno vienuolynas 133
Tyrannosaurus rex 104–105
tyrinėtojai 135, 238–241
Tokijas 228
Tolbotas, Viljamas Henris Foksas (Talbot, William Henry Fox), 178
Tolkinas, Džonas Ronaldas Ruelis (Tolkien, J. R. R.) 259
Tolstojus, Levas, 259
toltekai 123
Tonga 226
Tordesiljo sutartis 139
Toro, Henris Deividas (Thoreau, Henry David), 251
„*Toska*“ 245
Totnesio pilis 128
trachėja 49
Trajanas (Traianus) 124
transformatoriai 152–153
transpiracija 57
Transsibiro magistralė 213
trauka 74, 78–79, 154–155, 156, 257
traukiniai 169
Trevitikas, Ričardas (Trevithick, Richard), 164, 169
triceratopsas 107
Trinidadas ir Tobagas 218
trintis 154–155
triodai 176
tritonai 23

triušiai 26
troposfera 83, 88
tuaregai 223
„*Tūkstantis ir viena naktis*“ 241
tundra 212–213
Tunisas 222
Turinas 209
Turkija 142, 214
Turkijos imperija 211
Tusenas-Luvertiuras (Toussaint-l'Ouverture) 253
Tutanchamonas 116
Tuvalu 226

U
Uganda 222–223
Ugnies žiedas 92
ugnikalniai 92–93, 209, 218
ūkai 77
Ukraina 212
ultragarsas 162
uolienos 94–95
uoliniai kalnai 91, 216
uoslė 17
upės 98–99
uraganai 89, 218–219
Uralo kalbos 192
uranas 174
Uranas, planeta, 75, 80–81
Urbonas II, popiežius, 127
urdų kalba 224
Urugvajus 220
urvai 26
ūsakojai vėžiagyviai 22
Uzbekija 212
užtemimas 82, 160
užtvankos 187

V
vabalai 22
vabzdžiaėdžiai 30
vabzdžiai 22, 48–49, 100–101
Vagneris, Richardas (Wagner, Richard), 245
vaikai 20
vaisiai 58–59
vaistažolės 70–71
vaizdo telefonas 181
Vakarų Samoa 226
valdyba, Sąžiningos prekybos, 185
valdymas 182–183
valdymo sistema 182
Valensa, Lechas (Wałęsa, Lech), 211
valgymas 14–15
Vatikano valstybė 209

valų kalba 193
vandalai 124
vandenilis 78–79, 150–151, 163
vandenynai 90–91
vandens malūnai 164
vanduo 15, 98–99, 163
Vanuatu 226–227
„*Vargdieniai*“ 258
varis 95, 222
varlės 22–23
varliagyviai 23, 38, 66, 100
varnėnai 32
varža 153
Vašingtonas, Džordžas (Washington, George), 139, 253
Vaterlo mūšis 136, 253
Vėgeneris, Alfredas (Wegener, Alfred), 90
veiksmas 155
vėjas 87, 88
vėjo malūnai 96–97
Velaskesas (Velasquez) 201
Velsas 204–205
Venecija 70, 209
Venera 72–73, 80–81
Venesuela 220–221
Vengrija 210–211
Verdis, Džuzepė (Verdi, Giuseppe), 245
vergai 139, 141
Vermeras, Janas (Vermeer, Jan), 201, 237
verpimo mašina 137, 165
Versalio rūmai 242
Vespučis, Amerigas (Vespucci, Amerigo), 135, 239
vestgotai 124
Vest Indija 219
„*Vėtrų kalnas*“ 259
Vezuvijus, kalnas, 93, 209
vėžiagyviai 22
vėžys (liga) 167, 197
vėžliai
 vandens 36
 sausumos 23, 36, 47
vidaus degimo variklis 165, 168
vidinis branduolys 82–83
viduramžiai 71, 130–131, 182, 200
Vidurinieji Rytai 71, 97, 148, 194–195, 214–215
vidurinis akmens amžius 112–113
Viduržemio jūra 70, 209
vidutinio klimato juosta 86–87, 88
vienadieniai augalai 60
vienamečiai augalai 60
vienaskilčiai 58
Vietnamas 225
Vietnamo karas 149
Viking, kosminis aparatas, 74–75

Viking 1 80
Viking 2 80
Vikingai 125, 128
Viktoras Emanuelis (Victor, Emmanuel) 144
Viktorija (Victoria), karalienė, 140–141, 243
Viktorijos krioklys 223, 240
Viljamas Užkariautojas (William the Conqueror) 125, 128
vilikai 30
vilna 44–45, 165
Virdžinija 139
virimo temperatūra 151
virpesiai 162
viršūninis pumpuras 56
viršutinė mantija 82
virusai 12, 13
visaėdžiai 31
Visata 78–79
visuomenės sutartis 182
visuotinė trauka 74, 78–79, 154–155, 156, 257
visuotinės gerovės valstybė 205
vištos 44–45
vitaminai 70
Voyager 74–75
vokiečių kalba 193
Vokietija 207
Volteras (Voltaire), Arujė, Fransua Mari (Arouet, Francois Marie), 250
voragyviai 22, 52
vorai 22, 52–53
Vostok 1 74
Vulstonkraft, Marija (Wollstonecraft, Mary), 250

Z
Zairas 222
Zambezė, upė, 240
Zambija 186, 222–223
zauropodai 105
zebrai 28, 222
Zimbabvė 222–223
zulusai 141
zulusų karai 141
Zvorykinas, Vladimiras, 179

Ž
Žana d’Ark (Jeanne d’Arc) 129
žaibolaidis 250
žarnynas 15, 17
Žemė 72–73, 80–81, 82–102, 156, 160, 163

Žemės atšilimas 97, 99
žemės drebėjimai 92–93
Žemės pluta 82–83, 90–91
Žeriko (Gericault) 201
žėrutis 95
žiaunos 40
žydai 146–147, 191, 214–215, 254
žydų metai 85
žiedadulkės 58
žiedai 56–57, 58, 60–61
„*Žiedų valdovas*“ 259
žieduotosios kirmėlės 22
Žiemos rūmai 145
žinduoliai 24–31, 108–109
žirafa 28, 30, 222
žirginiai 63
žmonės 110–111
žolėdžiai 30
žoliniai augalai 56
žolių vaistai 197
žuvys 40–43
žuvų amžius 102
žvaigždės 72–73, 76–77, 78–79
žvaigždės milžinės 76
žvaigždynai 76
žvaigždinė para 84
„*Žvaigždžių karai*“ 199
žvirbliai 32
žvirbliniai paukščiai 32

(v – viršus, a – apačia, c – centras, k – kairė, d – dešinė)

AEA Technology 174 a;

Allsport 16;

Ancient Art and Architecture Collection 93, 116, 119 ir viršelis, 122 v ir c, 126 v, 166 d, 200 ad;

Sue Baker 70/71 a, 94/95 a;

Barnaby’s Picture Library 133 ak;

The Bridgeman Art Library 129, 132 va, 139 vk, 165 a, 201 c, (© Academia de San Fernando, Madrid) 133 ad, (© ADAGP Paris and DACS, London 1992) 201 k, (Biblioteca National, Turin) 132 c, (Bibliothèque Nationale, Paris) 71, (University of Oxford, Bodleian Library) 70, 118 a, 164 v, (Forbes Magazine) 136 v, (Gallerica Academa, Florence) 201 ad (Germanisches National Museum, Nuremburg) 133 vd, (Greek Museum, Newcastle on Tyne) 112 a, (Guidhall Library) 140 c, (Hammerby House, Upsala) 135 vk, (Harrogate Museums) 134, (Musée Condé) 131 vd, (Museum on Antiquities, Newcastle on Tyne) 112 v, (National Army Museum) 141 ad, (Worshipful Company of Clockmakers, London) 84 a; The Bridgeman Art Library/Giraudon 136 c ir a, 200 ak, 201 vd ir a;

British Filma Institute 199 ck ir cd ir ac ir ak;

French Railways / Jean Marc Fabro 169;

Colin Garratt’s Steam Locomotives of the World Photo Library 169;

The Ronald Grant Archive 199 d;

Robert Harding Picture Library 68 vk, 69 ak, 86, 87, 192, 205 vk, 207 ak, 209 a, 216 cd, 217 ad, 218 ak, 224 a, 225 ad, 229 ad;

Michael Holford 118 v, 127 k, 130, 131 a, 191 v, 193, 194, 195, 200 v;

Holt Studios Ltd 69 d, 223 ad;

The Hulton Deutsche Collection 135 a, 137 c, 139 vd ir a, 140 v, 141 ak, 143 ak, 144 v ir ad, 145 c ir a, 147 v ir ad, 164 a, 165 ak, 166 k, 184, 188;

The Hutchison Library 248 ak, 187 v ir c ir ak ir ac, 189 v, 219 tk ir ak’

Impact Photos 183 v;

International Stock Exchange Photo Library 189 a;

David Kinf Collection 145 v, 146 ad;

L Freed/Manum Photos 148 c;
P J Griffiths/Manum Photos 149 a;

NASA 74;

NHPA 23, 24, 25 , 29 ir viršelis, 49, 51, 53, 61, 64, 65, 66a, 67;

NHM Picture Library 90, 104;

South American Pictures 221v;

Staatliche Museen zu Berlin, Vorderasintisches Museen – PL 115;

Tony Stone Worlwide 11, 20 k, 68 a, 84 v, 97, 113 ad, 121 a, 122 a, 176 a, 184 v, 187 ad, 198, 201 vk, 204 ak ir ad, 205 vd ir a, 206, 207 vk ir d, 208 vk ir vd ir a, 209 v, 210 k ir d, 211 k ir d, 213 a, 214, 215, 217 ak, 218 ad, 219 ad, 220, 222, 223 v, 225 ak, 226, 227, 228, 229 ak;

TRH Pictures 170 v, 171 ad;

The Board of Trinity College Dublin 124;

TRRL Photography and Video Section 153;

Dr A Waltham 91, 94, 95, 191 a;

York Archaeological Trust Picture Library 125 v ir c ir ak;

Zefa Picture Library 138, 185, 189 c.

Dailininkai John Fox, Greg Stewart;

Norman Arlot;

Peter Bull Art Studio;

Tony Hanaford;

The British Museum 114 v;

BT Pictures, © British Telecommunications plc 181;

Bristock-IFA Ltd 224 c;
Neill Bruce Photographic 166 a;

J Allan Cash Photolibrary 221 a;

C M Dixon 121 v;

Editions Alecto 128 v;

Ivan Lapper/English Heritage 128 a;

Pete Addis/The Environmental Picture Library 13;

Mary Evans Picture Library 127 d, 137 v ir a, 140 a, 144 a;

E T Archive 167 a, (British Museum) 114 a;

First Independent Films 199 v;

Werner Forman Archive (Museo Nazionale, Rome) 123, (National Museum Copenhagen) 125 ad;

Fotomas Index 131 vk, 135 vd;

Peter Nerwark’s Historical Pictures 129 v, 133 vk, 141 v, 144 c, 146 v ir ak, 147 ak, 197 vd;

Ronnie O’Brien 156;

Oxford Scientific Films Lrd 22, 47, 52, 98 c, 102 a, 103 v;

Panos Pictures 98 v;

Planer Earth Pictures 31, 42;

Millbrook House Collection 169;

Railways and Steam Locomotives of the World Milepost 92½ 171;

Redferns 180, 203 vk, ir vd;

Rex Features Ltd 148 v ir a, 149 v ir c, 182, 183 v ir a, 212, 213 vk ir vd, 216;

Ann Ronan Picture Library 126 a, 196;

The Royal Photographic Society, Bath 178;

Science Photo Library 9, 10, 11, 12, 19, 20 v, 58, 67 v, 72, 73, 74 v, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 88, 89, 92, 93, 97, 98 a, 99, 102, 103 a ir d, 151, 161, 162, 164 c, 167 vk ir vd, 174 v, 175, 176 v, 177, 178, 197 vk ir a;

David Lewis, Martyn Andrews, Oriol Bath, Christopher Brown, Robert Cook, David Cuzik, Jeremy Ford, Sue Hall, Bob Harvey, Philip Roberts, David John Rowe, Peter Walsh, Ross Watton, Tracy Wayte;

Martin Woodward

Greg Whyte; Strawbierre Donnelly; Braz Atkins

John Farndon
CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA
HarperCollins Children’s Book, London, 1996

ISBN 9986–02–460–9

© Text and illustrations HarperCollins Publishers Ltd 1992
© Leidimas lietuvių kalba, leidykla „Alma littera“, 1998

Iš anglų kalbos vertė
Renata Linčiūtė
Jonė Ramunytė
Audronė Tupikina
Grażina Zolubienė

Redagavo
Danutė Rimšienė
Aušra Karsokienė

Kompiuteriu maketavo
Arūnas Šlikas

SL 412. Užsakymas 130
Išleido leidykla „Alma littera“, Šermukšnių g. 3, 2600 Vilnius
Puslapis Internetė:
<http://www.aiva.lt/AlmaLittera>
Spaudė SPAB spaustuvė „Spindulys“, Gedimino g. 10, 3000 Kaunas

Moksleivių ENCIKLOPEDIJA

Moksleivių enciklopedija – tai vadovas po žinių pasaulį. Patraukliai apipavidalinta knyga kviečia skaitytoją susipažinti su daugybe įdomių faktų apie žmones, idėjas, istorinius įvykius ir gyvąją gamtą.

Knygos tikslas – pateikti trumpą ir aiškią informaciją, kuri paskatintų domėtis įvairiausiomis temomis. Tekstai parašyti vaikams suprantama kalba, informacija gali padėti greitai rasti atsakymą į kokią nors klausimą arba nagrinėjant kokią nors temą mokykloje ar namie.

Enciklopedijos gale yra labai naudingas bendros informacijos skyrius, papildantis aprašytas temas. Čia rasite žinių apie įžymius žmones, aukščiausius kalnus ir kitas įdomybes.

